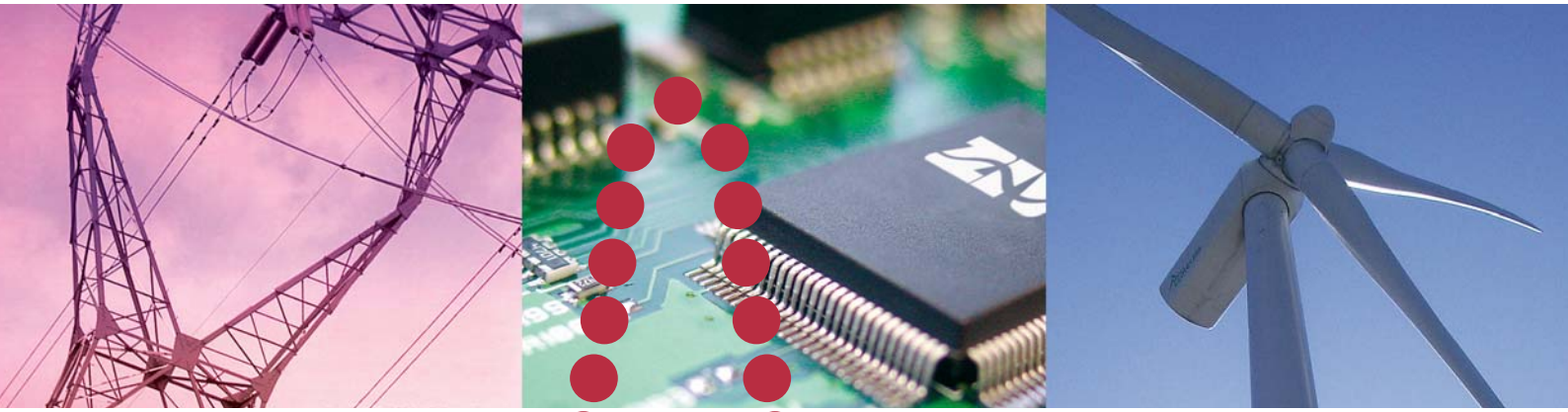
grid automation



FGI

Proteção de Máxima / Mínima Freqüência

Manual de Instruções

© ZIV GRID AUTOMATION, S.L. 2011

PFGI1011Av01

ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA, S.L.
Licença de Uso de Software

O EQUIPAMENTO QUE VOCÊ ADQUIRIU CONTÉM UM PROGRAMA DE SOFTWARE. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA S.L. É O LEGÍTIMO PROPRIETÁRIO DOS DIREITOS AUTORAIS SOBRE ESTE SOFTWARE, DE ACORDO COM O PREVISTO NA LEI DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DE 11-11-1987. COM A COMPRA DO EQUIPAMENTO VOCÊ NÃO ADQUIRE A PROPIEDADE DO SOFTWARE, SENÃO UMA LICENÇA PARA PODER USÁ-LO EM CONJUNTO COM ESTE EQUIPAMENTO.

O PRESENTE DOCUMENTO CONSTITUI UM CONTRATO DE LICENÇA DE USO ENTRE VOCÊ (USUÁRIO FINAL) E ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA, S.L. (LICENCIANTE) REFERIDO AO PROGRAMA DE SOFTWARE INSTALADO NO EQUIPAMENTO. POR FAVOR, LEIA CUIDADOSAMENTE AS CONDIÇÕES DO PRESENTE CONTRATO ANTES DE UTILIZAR O EQUIPAMENTO.

SE VOCÊ INSTALA 0U UTILIZA O EQUIPAMENTO, ISTO IMPLICA QUE ESTA DE ACORDO COM OS TERMOS DA PRESENTE LICENÇA. SE NÃO ESTÁ DE ACORDO COM ESTES TERMOS, DEVOLVA IMEDIATAMENTE O EQUIPAMENTO NÃO UTILIZADO AO LUGAR ONDE O OBTEVE.

Condições da Licença de Uso

1.-Objetivo: O objetivo deste Contrato é a cessão por parte do Licenciante a favor do Usuário Final de uma Licença não exclusiva e intransferível para usar os programas informáticos contidos na memória do equipamento adquirido e a documentação que os acompanha, em seu caso (denominados a seguir de forma conjunta, o "Software"). Este uso poderá ser realizado unicamente nos termos previstos nesta Licença.

2.- Proibições: Fica expressamente proibido e excluído do âmbito desta Licença ou que o Usuário Final realize qualquer uma das seguintes atividades: a) copiar e/ou duplicar o Software licenciado (nem mesmo com o objetivo de realizar uma cópia de segurança); b) adaptar, modificar, recompor, descompilar, desmontar e/ou separar o Software licenciado ou seus componentes; c) alugar, vender ou ceder o Software ou colocá-lo à disposição de terceiros para que realizem qualquer uma das atividades anteriores.

3.- Propriedade do Software: O Usuário Final reconhece que o Software, ao qual se refere este Contrato é de exclusiva propriedade do Licenciante. O Usuário Final somente adquire, por meio deste Contrato e enquanto continue vigente, um direito de uso não exclusivo e intransferível sobre este Software.

4.- Confidencialidade: O Software licenciado é confidencial e o Usuário Final se compromete a não revelar a terceiros nenhum detalhe ou informação sobre o mesmo sem o prévio consentimento por escrito do Licenciante.

As pessoas ou entidades contratadas ou subcontratadas pelo Usuário Final para realizar tarefas de desenvolvimento de sistemas informáticos não serão consideradas terceiros para efeitos da aplicação do parágrafo anterior, sempre e quando estas pessoas estejam por sua vez sujeitas ao compromisso de confidencialidade contido neste parágrafo.

Em nenhum caso, salvo autorização escrita do Licenciante, poderá o Usuário Final revelar nenhum tipo de informação, nem ainda para trabalhos subcontratados, a pessoas ou entidades que sejam competência direta do Licenciante.

5.- Resolução: A Licença de Uso é concedida por tempo indeterminado a partir da data de entrega do equipamento que contém o Software. Não obstante, este Contrato ficará acordado de pleno direito e sem necessidade de requerimento no caso do Usuário Final descumprir qualquer de suas condições.

6.- Garantia: O Licenciante garante que o Software licenciado corresponde às especificações contidas nos manuais de utilização do equipamento, ou com as acordadas expressamente com o usuário final, em seu caso. Esta garantia só implica que o Licenciante procederá o reparo ou readaptação do Software que não se ajuste a estas especificações (sempre que não se trate de defeitos menores que não afetem o funcionamento dos equipamentos), ficando expressamente eximido de toda a responsabilidade pelos danos e prejuízos que pudessem derivar da inadequada utilização do mesmo.

7.- Lei e jurisdição aplicável: As partes acordam que o presente contrato será regido de acordo com as leis espanholas. Ambas partes, com expressa renúncia ao foro que possa lhes corresponder, acordam submeter todas as controvérsias que possam surgir em relação ao presente Contrato aos Juizados e Tribunais de Bilbao.

ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.
Parque Tecnológico, 210
48170 Zamudio (Vizcaya)
Apartado 757
48080 Bilbao - España
Tel.- (34) 94 452.20.03

A D V E R T Ê N C 1 A

***Z I V Aplicaciones* y *Tecnología, S.L.,* é o legítimo proprietário dos direitos autorais deste manual. Fica expressamente proibido copiar, ceder ou comunicar a totalidade ou parte do conteúdo deste livro, sem a expressa autorização escrita do proprietário.**

O conteúdo deste manual de instruções possui finalidade exclusivamente informativa.

***Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L.,* não se torna responsável pelas conseqüências derivadas do uso unilateral da informação contida neste manual por terceiros.**

Tabela de Conteúdos

Capítulo 1. Descrição
1.1 Funções 1-2
1.2 Funções adicionais 1-3
1.3 Seleção do modelo 1-5

Capítulo 2. Características Técnicas
2.1 Tensão de alimentação auxiliar 2-2
2.2 Cargas 2-2
2.3 Entradas de tensão 2-2
2.4 Exatidão a medida 2-2
2.5 Repetitividade 2-3
2.6 Entradas digitais 2-3
2.7 Saídas de sincronismo e AUX-1 2-3
2.8 Saídas auxiliares AUX-2 e AUX-3 2-3
2.9 Enlace de comunicações 2-4

Capítulo 3. Normas e Ensaios Tipo
3.1 Isolamento 3-2
3.2 Compatibilidade eletromagnética 3-2
3.3 Climático 3-3
3.4 Alimentação 3-3
3.5 Mecânico 3-3

Capítulo 4. Arquitetura Física
4.1 Generalidades 4-2
4.2 Dimensões 4-3
4.3 Elementos de conexão 4-4
4.3.1 Réguas de bornes 4-4
4.3.2 Extraibilidade do sistema 4-4
4.3.3 Cabeamento 4-4

Capítulo 5. Faixas de Ajuste
5.1 Ajustes de configuração 5-2
5.2 Ajustes gerais 5-2
5.3 Ajustes de proteção 5-3
5.4 Ajustes de lógica 5-4
5.5 Entradas digitais, saídas auxiliares e sinalização óptica 5-5

Capítulo 6. Princípios de Operação
6.1 Unidades de freqüência 6-2
6.1.1 Diagrama de bloqueios das unidades de freqüência 6-2
6.1.2 Unidade de máxima freqüência 6-2
6.1.3 Unidade de mínima freqüência 6-3
6.1.4 Bloqueio das unidades 6-3
6.1.5 Unidade de mínima tensão 6-3
6.1.6 Máscaras de atuação 6-3
6.1.7 Tempo de falha de manobra 6-3
6.1.8 Lógica de funcionamento (alívio de cargas) 6-4

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.2 Unidades de tensão 6-5
6.2.1 Diagrama de blocos das unidades de tensão 6-5
6.2.2 Unidades de máxima tensão 6-6
6.2.3 Unidades de mínima tensão 6-6
6.2.4 Característica tensão / tempo 6-7
6.3 Unidade de salto de vetor 6-9
6.3.1 Princípio de medida 6-9
6.3.2 Lógica da unidade de medida de salto de vetor 6-10
6.4 Ajustes gerais 6-11
6.5 Lógica (Máscaras de disparo) 6-11
6.6 Registro de eventos 6-12
6.7 Entradas, saídas e sinalização óptica 6-14
6.7.1 Entradas 6-14
6.7.2 Saídas auxiliares e de disparo 6-15
6.7.3 Sinalização óptica 6-18
6.8 Comunicações 6-19
6.8.1 Ajuste das comunicações 6-19
6.8.2 Tipos de comunicação 6-19
6.8.3 Comunicação com o equipamento 6-19
6.9 Aplicação 6-20

Capítulo 7. Teclado e *Display* Alfanumérico
7.1 Display alfanumérico e teclado 7-2
7.2 Teclas, funções e modo de operação 7-3
7.3 Seqüência de telas utilizando uma só tecla 7-4
7.4 Seqüência de telas utilizando todo o teclado 7-6

Capítulo 8. Instalação e Comissionamento
8.1 Generalidades 8-2
8.1.1 Precisão 8-2
8.2 Inspeção preliminar 8-3
8.3 Ensaio de isolamento 8-3
8.4 Ensaio de medida de tensão 8-4
8.5 Ensaio de proteção de sobre/subtensão 8-5
8.6 Ensaio de medida de freqüência 8-7
8.7 Ensaio das unidades de sobrefreqüência e subfreqüência 8-8
8.8 Ensaio da unidade de salto de vetor 8-10
8.9 Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs 8-10
8.10 Ensaio das comunicações 8-11
8.11 Instalação 8-11
8.11.1 Localização 8-11
8.11.2 Conexão 8-11

Anexo A. Esquemas e Planos de Conexões

Anexo B. Índice de Figuras e Tabelas
B.1 Lista de figuras B-2
B.2 Lista de tableas B-3

Anexo C. Garantia do Produto

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

1. Descrição

1.1 Funções 1-2
1.2 Funções adicionais 1-3
1.3 Seleção do modelo 1-5

O equipamento denominado **FGI** forma parte de uma família de sistemas digitais de proteção que incorporam, conforme o modelo, funções de proteção de sobrefreqüência e subfreqüência, sobretensão e subtensão, tensão zero, microcortes ou salto de vetor assim como funções de medida e comunicações.

De modo geral, os sistemas **FGI** de mínima e máxima freqüência são de aplicação em todas aquelas instalações em que se precise manter estável o valor da freqüência, sendo necessário para isto que exista um permanente equilíbrio entre a geração e o consumo. Os relés de sobre ou subfreqüência atuarão sobre o sistema em caso de que este equilíbrio se rompa. Qualquer descenso da freqüência na rede é devido a um excesso de cargas e, para pegá-la , é necessário delastrar parte das mesmas. Posteriormente, quando a freqüência recuperar seu valor nominal, efetuará a reinstalação das cargas anteriormente delastradas.

O principio de medida da proteção de Salto de Vetor detecta a perturbação no próprio ciclo em que se produz, dando lugar a tempos de desconexão inferiores a 100 ms, incluindo o tempo de atuação do elemento de corte.

1.1 Funções

- **Proteção de freqüência (81 M/m)**

Dispõe de uma entrada analógica de tensão para a obtenção da freqüência e das unidades de medida. Cada uma destas unidades está formada por um elemento com temporização ajustável, podendo ser ajustado como instantâneo.

Nos modelos **FGI-A/C**, s duas unidades podem ser utilizadas como unidades de sobrefreqüência e / ou subfreqüência. Nos modelos **FGI-B** uma das unidades é utilizada como unidade de sobrefreqüência e a outra como unidade de subfreqüência.

Mediante ajuste é possível habilitar ou desabilitar as unidades de sobre ou subfreqüência.

- **Unidade auxiliar de mínima tensão**

Dispõe de uma unidade auxiliar de mínima tensão para desabilitar o cálculo da freqüência naqueles casos em que a tensão não se encontra por cima de um nível selecionável desde o equipamento.

- **Proteção de tensão [3x(27 ou 59) e 3x(27 ou 59) + 1x59N]. FGI-C**

Dispõe de três entradas analógicas de medida de tensão para as fases, calculando internamente o triângulo aberto. As fases tem associadas duas unidades de proteção com suas correspondentes ajustes independentes. Cada unidade é selecionável como unidade de sobretensão ou como unidade de subtensão. Assim mesmo, existe uma unidade de proteção para o neutro (triângulo aberto).

Cada unidade de proteção de tensão de fase está formada por um elemento instantâneo, com temporização adicional ajustável, e um elemento temporizado de tempo fixo ou segundo uma curva inversa. A unidade de triângulo aberto só está formada por um elemento instantâneo com temporização adicional ajustável. Mediante ajuste é possível habilitar ou desabilitar o arranque de cada um dos elementos.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Unidade de salto de vetor (78). FGI-C**

Dispõe de uma unidade de salto de vetor, que pode ser habilitada ou desabilitada através de um ajuste.

A proteção de Salto vetor detecta as anomalias bem mais rápido que outros tipos de proteções, como por exemplo, as proteções de tensão ou de freqüência. As magnitudes de operação destas se vêem modificadas pela perturbação em tempos que podem alcançar centésimos de milissegundos, devido à inércia elétrica da rede como a mecânica do grupo gerador.

O princípio de medida da proteção de Salto vetor detecta a perturbação no próprio ciclo na qual é produzida, dando lugar a tempos de desconexão inferiores a 100 ms, incluindo o tempo de atuação do elemento de corte.

1.2 Funções adicionais

- **Sinalização óptica**

A sinalização óptica está formada por oito LEDs, sete deles configuráveis e o oitavo com indicação de "Equipamento Disponível". A lista com as sinalizações disponíveis está definida no Capítulo 6.

- **Entradas digitais**

O equipamento dispõe de 2 entradas digitais configuráveis. No Capítulo 6 estão indicadas a entradas auxiliares disponíveis pelo equipamento.

- **Saídas auxiliares**

Dispõe de três contatos auxiliares de saída: um fixo que indica se o equipamento está em serviço e outros dois configuráveis, dos quais só dispõe fisicamente de um. No Capítulo 6 indica as saídas auxiliares disponíveis do equipamento.

- **Saída de disparo. FGI-C**

Os modelos **FGI-C** dispõem de uma saída de disparo formada por dois contatos configuráveis NA ou NC mediante umas pontes internas.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Informação local (display)**

Os equipamentos dispõem de um display gráfico que permite a visualização de uma série de informações referidas a atuações e medidas:

- Atuações:

  Último disparo e/ou fechamento
  Estado de entradas digitais
  Estado de saídas digitais
  Partida das unidades

- Medidas:

  Tensão e freqüência (conforme modelo).

- **Autodiagnóstico e vigilância**

O equipamento dispõe de um programa de vigilância, que tem como missão a comprovação do correto funcionamento de todos os componentes que integram o equipamento.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

1.3 Seleção do modelo

	FGI		0	B								
1	2				3	4	5	6	7		8	REV.

1	**Tipo de montagem**			
	3	Montagem vertical	**8**	Montagem horizontal
2	**Funções**			
	A	Máxima / mínima freqüência (81 M/m)	**C**	81 M/n + Salto de vetor (78) + 3x(27/59) +1x59N
	B	81 com alívio de cargas		
3		**Alimentação**	**Entradas digitais**	
	1	24 - 48 Vcc (*)	24 - 48 Vcc	
	2	110 - 125 Vcc (*)	24 - 125 Vcc	
	3	220 - 250 Vcc (*)	48 - 250 Vcc	
4	**Tensão de medida / Freqüência / Idioma**			
	1	110 e 110/3V, 50Hz, Espanhol	**D**	120 e 120/3V, 60Hz, Espanhol
	3	120 e 120/3V, 60Hz, Inglês	**F**	120 e 120/3V, 60Hz, Português
	B	110 e 110/3V, 50Hz, Inglês		
5	**Comunicações**			
	1	RS232 + RS232	**3**	RS232 + F.O.C. (con. SMA)
	2	RS232 + F.O.P. de 1 mm.	**4**	RS232 + F.O.C. (con. ST)
	5	RS232 + RS485		
6	**0**	Padrão	**1**	RS232 Remoto**
7	**Modelos Especiais**			
	00	Padrão	**01**	Tensão inibição (20-90%) Un + Temp. 0-30s
8	**Tipo de caixa**			
	D	6 x 1/7 de rack de 19”	**V**	Montagem em rack de 19”, 6U

*** ±20**
**** Somente se “Comunicações” é = 1.**

- **Funções**

81M	Sobrefreqüência.
81m	Subfreqüência.
78	Unidade de salto de vetor.
27	Subtensão de fases.
59	Sobretensão de fases.
59N	Sobretensão de neutro.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

2. Características Técnicas

2.1 Tensão de alimentação auxiliar 2-2
2.2 Cargas 2-2
2.3 Entradas de tensão 2-2
2.4 Precisão a medida 2-2
2.5 Repetitividade 2-3
2.6 Entradas digitais 2-3
2.7 Saídas de sincronismo e AUX-1 2-3
2.8 Saídas auxiliares AUX-2 e AUX-3 2-3
2.9 Enlace de comunicações 2-4

2.1 Tensão de alimentação auxiliar

Faixa selecionável segundo equipamento:

24 - 48Vcc (±20%)
110 -125Vcc (±20%)
220 - 250Vcc (±20%)

Nota: em caso de falha da alimentação auxiliar se admite uma interrupção máxima de 100 ms a uma tensão de 110 Vcc.

2.2 Cargas

Em repouso	**7 W**
Máxima	**11 W**

2.3 Entradas de tensão

Valor nominal	**Vn = 110 V** a **50 Hz** **Vn = 120 V** a **60 Hz**
Capacidade térmica	**2Vn (fases)** (em permanência)
Carga dos circuitos de tensão	**Vn = 110V < 0,5VA**

2.4 Precisão a medida

Precisão na medida de tensão	
Medida interna	**< 5 %**
Medida visualizada no display	**< 5 % ±1V**
Precisão na medida de freqüência	
Medida interna	**< 0,005 Hz**
Medida visualizada no display	**< 0,01 Hz**
Precisão na medida de tempo	
Característica	**<5 %** ou **<25ms** (sinc. por U) **<5 %** ou **<100ms** (sinc. por f ou ϕ) (em ambos os casos, o que for maior)
Precisão na medida de ângulos	
Característica	**< 3 º**

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

2.5 Repetitividade

Tempo de operação	**2 %** ou **25 ms** (o que for maior)

2.6 Entradas digitais

Duas entradas separadas e configuráveis

Faixa da tensão de entrada	**24 - 125 Vcc (±20%)**
(faixa selecionável conforme equipamento)	**48 - 250 Vcc (±20%)**
Consumo	**<5 mA**

2.7 Saídas de sincronismo e AUX-1

2 contatos de sincronismo configuráveis internamente como NA ou NC
AUX-1 contato comutado configurável internamente NA e/ou NC

Corrente (c.c) limite máxima (com carga resistiva)	**5 A** em 30 s
Corrente (c.c) em serviço continuo (com carga resistiva)	**8 A**
Capacidade de conexão	**2500 W**
Capacidade de corte (com carga resistiva)	**150 W** - max. 8 A - (48 Vcc) **55 W** (80 Vcc - 250 Vcc) **1250 VA**
Tensão de conexão	**250 Vcc**
Tempo mínimo no que os contatos de disparo e feche permanecem fechados	**40 ms**

2.8 Saídas auxiliares AUX-2 e AUX-3

Contacto comutado NA ou NC

Corrente (c.c) limite máxima (com carga resistiva)	**5 A** em 30 s
Corrente (c.c) em serviço continuo (com carga resistiva)	**3 A**
Capacidade de conexão	**2000 W**
Capacidade de corte (com carga resistiva)	**75 W** - max. 3 A - (48 Vcc) **40 W** (80 Vcc - 250 Vcc) **1000 VA**
Tensão de conexão	**250 Vcc**

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

2.9 Enlace de comunicações

Comunicações remotas	F.O.C; F.O.P; RS232
Comunicações locais	RS232

Transmissão por meio de fibra óptica de cristal

Tipo	**Multimodo**
Comprimento de onda	**820 nm**
Conector	**ST**
Potência mínima do transmissor	
Fibra de 50/125	**- 20 dBm**
Fibra de 62.5/125	**- 17 dBm**
Fibra de 100/140	**- 7 dBm**
Sensibilidade do receptor	**- 25,4 dBm**

Transmissão por meio de fibra óptica de plástico de 1 mm

Comprimento de onda	**660 nm**
Potência mínima do transmissor	**- 16 dBm**
Sensibilidade do receptor	**- 39 dBm**

Transmissão por meio de RS232C

Conector DB-9 (9 pinos) sinais utilizadas	**Pino 5 - GND** **Pino 2 - RXD** **Pino 3 - TXD**

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

3. Normas e Ensaios Tipo

3.1 Isolamento 3-2
3.2 Compatibilidade electromagnética 3-2
3.3 Climático 3-3
3.4 Alimentação 3-3
3.5 Mecânico 3-3

3.1 Isolamento

Isolamento	*IEC-60255-5*
Entre circuitos e massa:	**2 kV, 50 Hz**, durante 1m
Entre circuitos independentes:	**2 kV**, **50 Hz**, durante 1min
Impulso de tensão	*IEC-60255-5 (UNE 21-136-83/ 5)*
	5 kV; **1,2/50 µs**; **0,5 J**

3.2 Compatibilidade eletromagnética

Perturbações de 1 MHz	*IEC-60255-22-1 Classe III*
	(UNE 21-136-92/22-1)
Modo comum:	**2,5 kV**
Modo diferencial:	**1,0 kV**
Perturbações de transitórios rápidos	*IEC-60255-22-4 Classe IV*
	(UNE 21-136-92/22-4)
	(IEC-61000-4-4)
	4 kV ±10 %
Imunidade a campos radiados	*IEC-61000-4-3*
Modulada em amplitude *(EN 50140)*	**10 V/m**
Modulada por pulsos *(EN 50204)*	**10 V/m**
Imunidade a sinais conduzidas	*EN 50141*
Modulada em amplitude	**10 V**
Descargas eletrostáticas	*IEC-60255-22-2 Classe III*
	(UNE 21-136-92/22-2) (IEC-61000-4-2)
	±8 kV ±10 %

Emissões eletromagnéticas irradiadas e conduzidas	*EN 55011 (IEC-61000-4-6)*

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

3.3 Climático

Temperatura	*IEC-60255-6*
Faixa de funcionamento:	De **-10 ºC** a **+55 ºC**
Faixa de armazenagem:	De **-25 ºC** a **+70 ºC**
Umidade:	**95 %** (sem condensação)

3.4 Alimentação

Interferências e dobro na alimentação	*IEC-60255-11 / UNE 21-136-83 (11)* **< 20 %**

3.5 Mecânico

Vibrações (sinusoidal)	*IEC-60255-21-1 Classe I*
Choques e sacudidas	*IEC-60255-21-2 Classe I*

Os modelos cumprem a normativa de compatibilidade eletromagnética 89/336/CEE

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

4. Arquitetura Física

4.1 Generalidades 4-2
4.2 Dimensões 4-3
4.3 Elementos de conexão 4-4
4.3.1 Réguas de bornes 4-4
4.3.2 Extraibilidade do sistema (não curto-circuitável) 4-4
4.3.3 Cabeamento 4-4

4.1 Generalidades

Os terminais de proteção **FGI** estão formados basicamente por uma placa que aloja as funções de:

Fonte de alimentação
- Módulo processador
- Entradas analógicas
- Entradas e saídas digitais

Em função da configuração do equipamento, as entradas/saídas às placas podem ser utilizadas totalmente ou permanecer como sinais de reserva.

O aspecto externo do equipamento é o representado na figura da dereita, para os modelos que correspondem com a serie **3FGI**,e na figura de abaixo , para os modelos que correspondem com a serie **8FGI**.

No frontal esta o teclado, o visualizador alfanumérico e a porta de comunicações locais.

A parte traseira do equipamento contêm os conectores da placa, cuja disposição se representa na figuras da seguinte página (para a série **8FGI** e a série **3FGI**). Dos dois conectores indicados, um corresponde com a alimentação e as entradas/saídas digitais (em total 20 bornes), e o outro com as entradas dos secundários dos transformadores (de 5 ou 10 bornes, conforme o modelo).

Tanto no frente como em sua parte traseira o equipamento dispõe de conectores de comunicações.

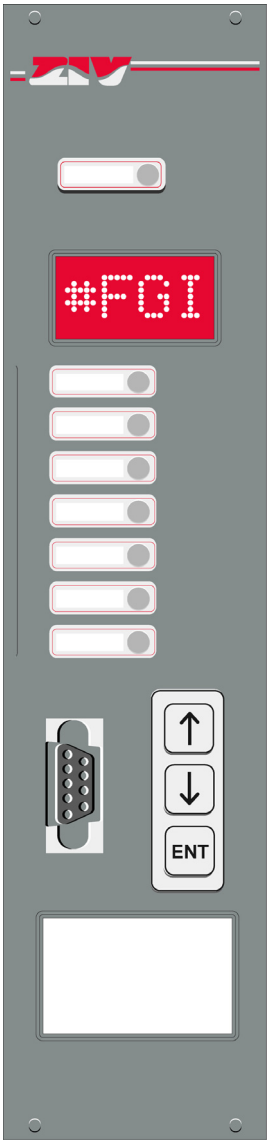


figura 4.1: frente de um 3FGI

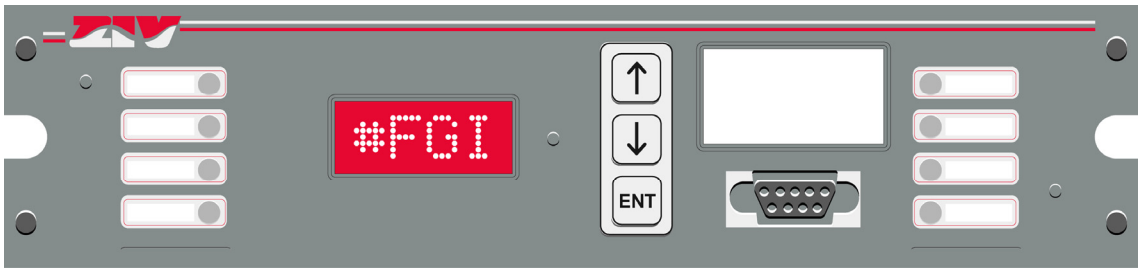


figura 4.2: frente de um 8FGI

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

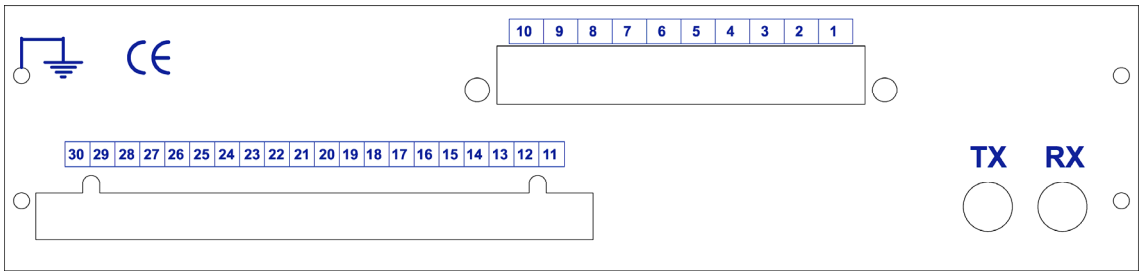


figura 4.3: parte traseira de um 8FGI

4.2 Dimensões

Os equipamentos serão montados em função do modelo da seguinte forma: modelos **3FGI** em caixas de 1/7 rack de 19" 6 alturas normalizadas ou em caixas de 1 rack de 19" (formando parte de um sistema junto com outras proteções) modelos **8FGI** em caixas de 1 rack de 19" e 2 altura normalizadas. Os equipamentos estão previstos para sua montagem embutido em painel, ou em armários porta-racks. Dispõem de uma tampa de metacrilato lacrável. A caixa vai pintada de cor cinza grafite.

Nota: o modelo 8FGI está provisto para sua montagem de um elemento adaptador a 1 Rack x 2 U, cujo esquema de dimensões e furado se adjunta ao final do presente manual.

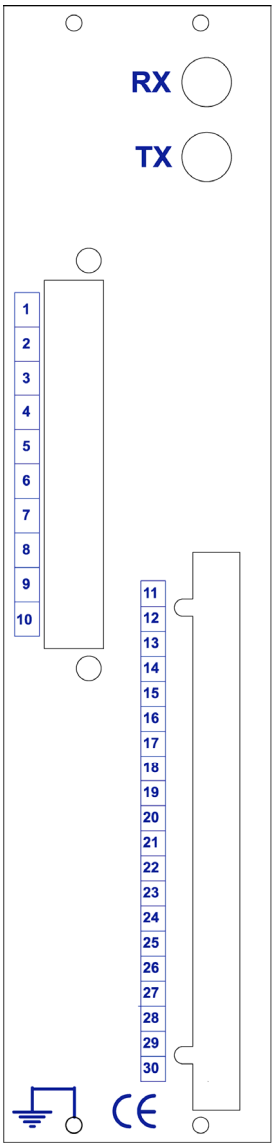


figura 4.4: parte traseira de um 3FGI

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

4.3 Elementos de conexão

4.3.1 Réguas de bornes

As réguas estão dispostas de forma vertical para os modelos **3FGI** e horizontal para os modelos **8FGI** e têm o seguinte número de bornes: uma régua de dez ou cinco (conforme modelo) entradas, utilizadas como entrada dos transformadores de tensão, mais outro régua de entradas/saídas digitais de 20 bornes.

Os bornes correspondentes às entradas de tensão e as do resto dos circuitos admitem um cabo de 2,5 mm2 de seção. Recomenda-se a utilização de terminais de ponta para realizar a conexão a bornes.

4.3.2 Extraibilidade do sistema (não curto-circuitável)

É possível extrair o módulo eletrônico de que consta o equipamento soltando os parafusos situados na frente. Será necessário, além disso, retirar os parafusos das réguas. Sempre que se realize esta operação, a proteção deverá estar "fora de serviço".

4.3.3 Cabeamento

O sistema dispõe de conectores e buses internos a fim de evitar o cabeado no interior.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

5. Faixas de Ajuste

5.1 Ajustes de configuração 5-2
5.2 Ajustes gerais 5-2
5.3 Ajustes de proteção 5-3
5.4 Ajustes de lógica 5-4
5.5 Entradas digitais, saídas auxiliares e sinalização óptica 5-5

5.1 Ajustes de configuração

Comunicações (Ajustes para a porta remota e local). Modelos FGI-A	
Ajuste	**Faixa**
Número de equipamento	0 a 254
Velocidade	300 a 19200 Baudios
Bits de parada	1 ou 2
Paridade	1 (Par) / 0 (Sem paridade)

Comunicações (Ajuste para a porta remota). Modelos FGI-B/C	
Ajuste	**Faixa**
Número de equipamento	0 a 254
Velocidade	300 a 19200 Baudios
Bits de parada	1 ou 2
Paridade	1 (Par) / 0 (Sem paridade)
Timeout de comunicações (somente modelo **FGI-B**)	0 a 100 ms (em passos de 1)

Comunicações (Ajuste para a porta local). Modelos FGI-B/C	
Ajuste	**Faixa**
Número de equipamento	Responde a todos
Velocidade	4800 Baudios
Número de bits	8
Bits de parada	1
Paridade	Par

Data e hora
Atualizável via comunicações

Idioma	
Ajuste	**Faixa**
Idioma	Espanhol Inglês Português

Freqüência	
Ajuste	**Faixa**
Freqüência	50 Hz / 60 Hz

5.2 Ajustes gerais

Ajustes gerais		
Ajuste	**Faixa**	**Passo**
Relação de transformação TT	1-4000	1
Mascarar sucessos (somente via comunicações)	Todos	

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

5.3 Ajustes de proteção

Ajustes de proteção de freqüência		
Ajuste	**Faixa**	**Passo**
Unidades de freqüência (ajustes para Unidade 1 e 2, conforme modelo)		
Habilitação unidades	SIM / NÃO (1)	
Tipo de unidade	Sobrefreqüência Subfreqüência	
Partida unidade	40,00-70,00 Hz	0,01Hz
Temporização unidade (modelos FGI-A/C)	0 - 20 s	0,1 s
Temporização unidade (modelos FGI-B)	0 - 300 s	0,1 s
Unidade auxiliar de subtensão (2)		
Habilitação da partida por tensão	SIM / NÃO (1)	
Nível mínimo de tensão	40 - 120 V	1 V

(1) A inabilitação do arranque se realiza desde o HMI ajustando o arranque em 0 º e anulando a habilitação do arranque no programa de comunicações *ZIVercom*©.
(2) No modelo FGI-C este unidade afeta tanto à proteção de freqüência como á de salto de vetor.

Ajustes de proteção de tensão. Modelos FGI-C		
Ajuste	**Faixa**	**Passo**
Unidades de fase (ajustes para Unidade 1 e 2)		
Tipo de unidade	Sobretensão Subtensão	
Temporizado		
Habilitação unidades	SIM / NÃO (1)	
Partida temporizada	20,00-140,00 V	1 V
Tipo de curva	Tempo fixo Inversa	
Índice de tempo de curva inversa (DIAL)	0,05 - 1	0,05
Temporização curva de tempo fixo	0 - 99,9 s	0,1 s
Instantâneo		
Habilitação unidades	SIM / NÃO (1)	
Partida instantânea	20,00-220,00 V	1 V
Temporização instantânea	0 - 99,9 s	0,1 s
Unidade de neutro		
Tipo de unidade	Sobretensão Subtensão	
Habilitação	SIM / NÃO (1)	
Partida instantânea	4 - 60 V	1 V
Temporização instantânea	0 - 99,9 s	0,1 s

(1) A inabilitação do arranque se realiza desde o HMI ajustando o arranque em 0 º e anulando a habilitação do arranque no programa de comunicações *ZIVercom*©.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Ajustes de proteção de salto de vetor (1). Modelos FGI-C		
Ajuste	**Faixa**	**Passo**
Habilitação unidade	SIM / NÃO (2)	
Partida unidade	1º - 25º	2º
Duração bloqueio temporal	0,05 - 20,00 s	0,01 s
Duração do disparo	0 - 20,00 s	0,01 s

(1) A proteção de salto de vetor está afetada pela unidade auxiliar de bloqueio por subtensão (ver ajustes de freqüência)
(2) A inabilitação do arranque se realiza desde o HMI ajustando o arranque em 0 º e anulando a habilitação do arranque no programa de comunicações *ZIVercom*©.

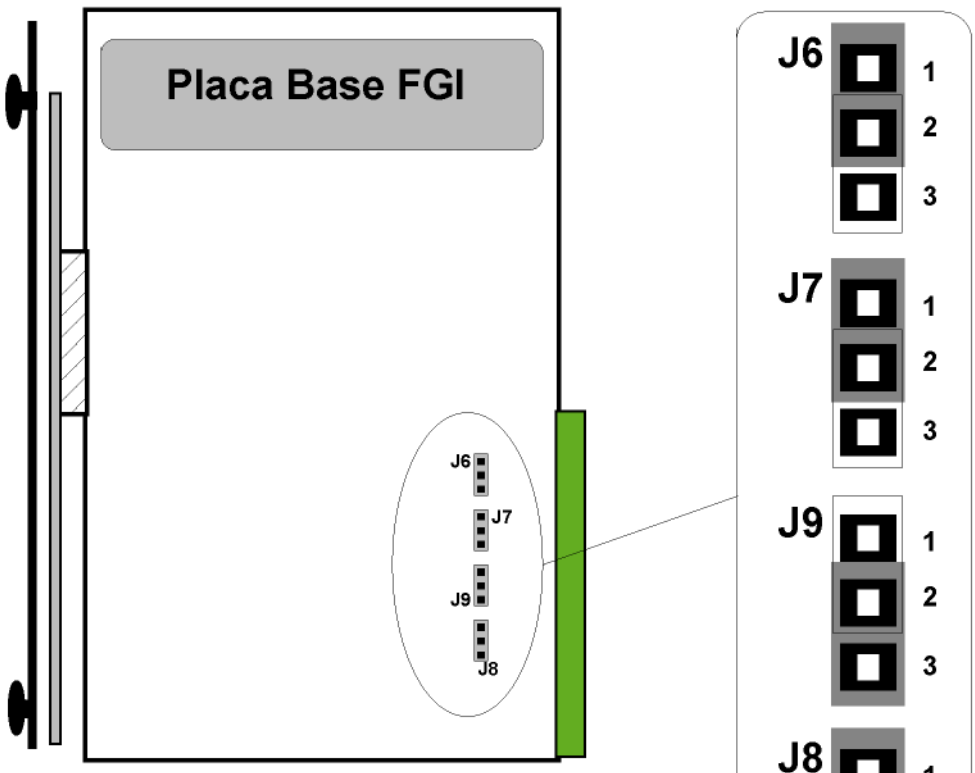
5.4 Ajustes de lógica

Ajustes de lógica		
Os ajustes de lógica são os correspondentes às máscaras de unidades de freqüência, tensão, neutro e salto de vetor, conforme o modelo. O usuário, através das portas de comunicações ou desde o HMI, pode proceder a mascarar ou não as diferentes unidades.		
Ajuste	**Faixa**	**Passo**
Permissões de disparo		
Unidade de freqüência #1	SIM / NÃO	
Unidade de freqüência #1	SIM / NÃO	
Comando de apertura (modelos FGI-B)	SIM / NÃO	
Unidade de tensão #1 instantânea (modelos FGI-C)	SIM / NÃO	
Unidade de tensão #1 temporizada (modelos FGI-C)	SIM / NÃO	
Unidade de tensão #2 instantânea (modelos FGI-C)	SIM / NÃO	
Unidade de tensão #2 temporizada (modelos FGI-C)	SIM / NÃO	
Unidade de neutro (modelos FGI-C)	SIM / NÃO	
Unidade de salto de vetor (modelos FGI-C)	SIM / NÃO	
Temporização falha abertura (modelos FGI-B)	0,02 - 2,00 s	0,01 s
Temporização falha fechamento (modelos FGI-B)	0,02 - 2,00 s	0,01 s

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

5.5 Entradas digitais, saídas auxiliares e sinalização óptica

Configuração das entradas, saídas digitais e sinalização óptica
Para modificar a configuração tanto das entradas como das saídas digitais e a sinalização é necessário aceder aol equipamento através da porta local de comunicações, com a ajuda do programa ***ZIVercom***©.
Os contatos da saída de disparo e AUX-1 podem ser configurados como contatos N.A ou N.C mediante umas pontes internas cuja situação se indica na figura 5.1



contato	N.A.	N.C.	ponte
15/16	1/2	2/3	J6
17/18	1/2	2/3	J7
19/20	1/2	2/3	J8
19/21	2/3	1/2	J9

figura 5.1: pontes internas

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6. Princípios de Operação

6.1 Unidades de freqüência 6-2
6.1.1 Diagrama de bloqueios das unidades de freqüência 6-2
6.1.2 Unidade de máxima freqüência 6-2
6.1.3 Unidade de mínima freqüência 6-3
6.1.4 Bloqueio das unidades 6-3
6.1.5 Unidade de mínima tensão 6-3
6.1.6 Máscaras de atuação 6-3
6.1.7 Tempo de falha de manobra 6-3
6.1.8 Lógica de funcionamento (alívio de cargas) 6-4
6.2 Unidades de tensão 6-5
6.2.1 Diagrama de blocos das unidades de tensão 6-5
6.2.2 Unidades de máxima tensão 6-6
6.2.3 Unidades de mínima tensão 6-6
6.2.4 Característica tensão / tempo 6-7
6.3 Unidade de salto de vetor 6-9
6.3.1 Princípio de medida 6-9
6.3.2 Lógica da unidade de medida de salto de vetor 6-10
6.4 Ajustes gerais 6-11
6.5 Lógica (Máscaras de disparo) 6-11
6.6 Registro de eventos 6-12
6.7 Entradas, saídas e sinalização óptica 6-14
6.7.1 Entradas 6-14
6.7.2 Saídas auxiliares e de disparo 6-15
6.7.3 Sinalização óptica 6-18
6.8 Comunicações 6-19
6.8.1 Ajuste das comunicações 6-19
6.8.2 Tipos de comunicação 6-19
6.8.3 Comunicação com o equipamento 6-19
6.9 Aplicação 6-20

6.1 Unidades de freqüência

O equipamento dispõe de duas unidades de freqüência, cujo funcionamento básico é idêntico. A freqüência é calculada com a tensão da fase A. Ambas as unidades podem ser configuradas como de máxima ou de mínima freqüência. Estas unidades estão compostas por um módulo temporizado ajustável a instantâneo, o qual dispõe dos seguintes ajustes:

- Partida
- Tempo

Associado ao bloqueio de detecção de nível existe um ajuste que corresponde ao valor de partida: se a unidade é a de sobrefreqüência, e o valor medido supera em uma determinada quantidade o valor de ajuste, a unidade parte; se a unidade é a de subfreqüência, parte se o valor medido é menor que o valor de ajuste numa determinada quantidade.

A ativação da partida habilita a função de temporização. Esta se realiza aplicando incrementos sobre um contador cujo fim de conta determina a atuação do elemento de tempo. A saída de disparo permanece em todos os casos ativa durante um tempo mínimo de 100 ms.

6.1.1 Diagrama de bloqueios das unidades de freqüência

Na seguinte figura pode ver o diagrama de bloqueios representativo de uma das unidades de freqüência.

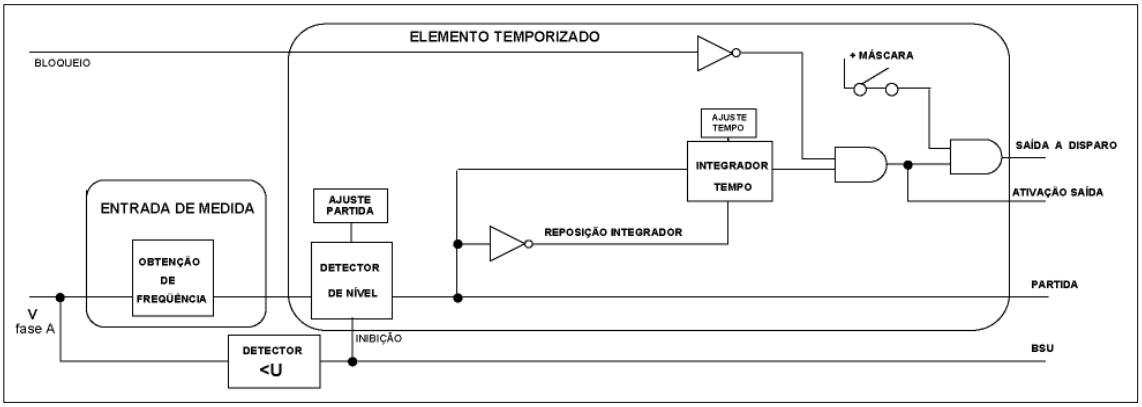


figura 6.1: diagrama de bloqueios de uma unidade de freqüência

6.1.2 Unidade de máxima freqüência

A operação da unidade de máxima freqüência se realiza sobre o valor de freqüência medido da tensão de entrada da fase A (conforme modelo).

A partida tem lugar quando o valor medido coincide ou supera ao valor de partida (100% do ajuste) durante 3 ciclos consecutivos; se repõe quando a freqüência cai por baixo do 99,9% do dito ajuste ou quando a freqüência medida é menor que o 100% do ajuste durante mais de 30 ciclos consecutivos.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.1.3 Unidade de mínima freqüência

A operação da unidade de mínima freqüência se realiza sobre o valor de freqüência medido da tensão de entrada da fase A (conforme modelo).

A partida tem lugar quando a freqüência cai por baixo da partida (100% do ajuste) durante 3 ciclos consecutivos, e se repõe quando a freqüência sobe em cima do 100,1% do dito ajuste durante 3 ciclos consecutivos ou quando a freqüência medida é maior que o 100% do ajuste durante mais de 30 ciclos consecutivos.

6.1.4 Bloqueio das unidades

Conforme modelo, as unidades de freqüência têm a possibilidade de programar uma entrada de bloqueio das unidades, a qual impede sua atuação se dita entrada se ativa antes que gere o disparo (unidade de subfreqüência) ou o fechamento (unidade de sobrefreqüência). Se ativar depois do disparo, este não repõe. Para poder usar esta lógica de bloqueios se deve programar uma entrada como bloqueio, através do programa de comunicações.

6.1.5 Unidade de mínima tensão

A partida da unidade tem lugar quando o valor medido de tensão coincide ou é menor que o valor de partida (100% do ajuste), repondo com um valor maior ou igual ao 105% do ajuste.

Esta unidade, quando esta habilitada, tem a função de impedir a atuação das unidades de freqüência (e da unidade de salto de vetor nos modelos **FGI-C**) para valores medidos de tensão inferiores ao ajustado.

Nos modelos **FGI-B**, inclusive se a unidade de mínima tensão está inabilitada, o equipamento detecta, de forma rápida, a ausência de sinal, de maneira que não atuem indevidamente as unidades de freqüência.

Nos modelos **FGI-A** y **FGI-C**, o relé não pode medir freqüência para uma tensão inferior a 10 voltes, pelo que, nestas condições, as unidades de freqüência (e salto de vetor nos modelos **FGI-C**), não funcionam.

6.1.6 Máscaras de atuação

A ação destas máscaras nos modelos **FGI-B** está sujeita à habilitação ou não da unidade correspondente, visto que, se a unidade estiver desabilitada, o processo de partida desta não será iniciado. O mascaramento destas unidades, que corresponde com o ajuste em NÃO, o que faz é impedir que o funcionamento da unidade avance após a partida desta.

6.1.7 Tempo de falha de manobra

Nos modelos **FGI-B**, após emitido o comando de manobra (fechamento ou abertura), o não recebimento da troca de estado do disjuntor antes de decorrer o tempo de falha de manobra (ajustável independentemente para a abertura e/ou fechamento), provoca a ativação dos eventos de falha de comando de fechamento ou falha de comando de abertura. Mesmo assim, o equipamento manterá o comando de fechamento e abertura, durante o tempo indicado neste ajuste, se a manobra não for executada antes deste tempo.

Se o equipamento não enxergar o disjuntor aberto antes do tempo de falha da manobra de abertura, o comando de fechamento é impedido, sendo emitido pela unidade de sobrefreqüência quando a freqüência da linha é recuperada.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.1.8 Lógica de funcionamento (alívio de cargas)

Nos modelos **FGI-B**, os comandos de fechamento (**OC**) e de abertura (**OA**) poderão ser enviados sempre e quando as máscaras de disparo (**Mhz1**, **Mhz2** e **Moa**) estiverem ajustadas em SIM e as unidades não estejam bloqueadas (**BLQ**).

A atuação da unidade de sobrefreqüência vem condicionada tanto pela prévia atuação da unidade de subfreqüência **(APSUB**) como pelo estado de disjuntor aberto (**IA**), conforme indicado no diagrama lógico da seguinte figura.

Para que o equipamento gere o comando de fechamento, previamente tem que existir um comando de abertura provocado pela unidade de subfreqüência.

Mediante o ajuste de habilitação da partida será permitida ou não a ativação das unidades de sobrefreqüência (**HZ1**) e subfreqüência (**HZ2**).

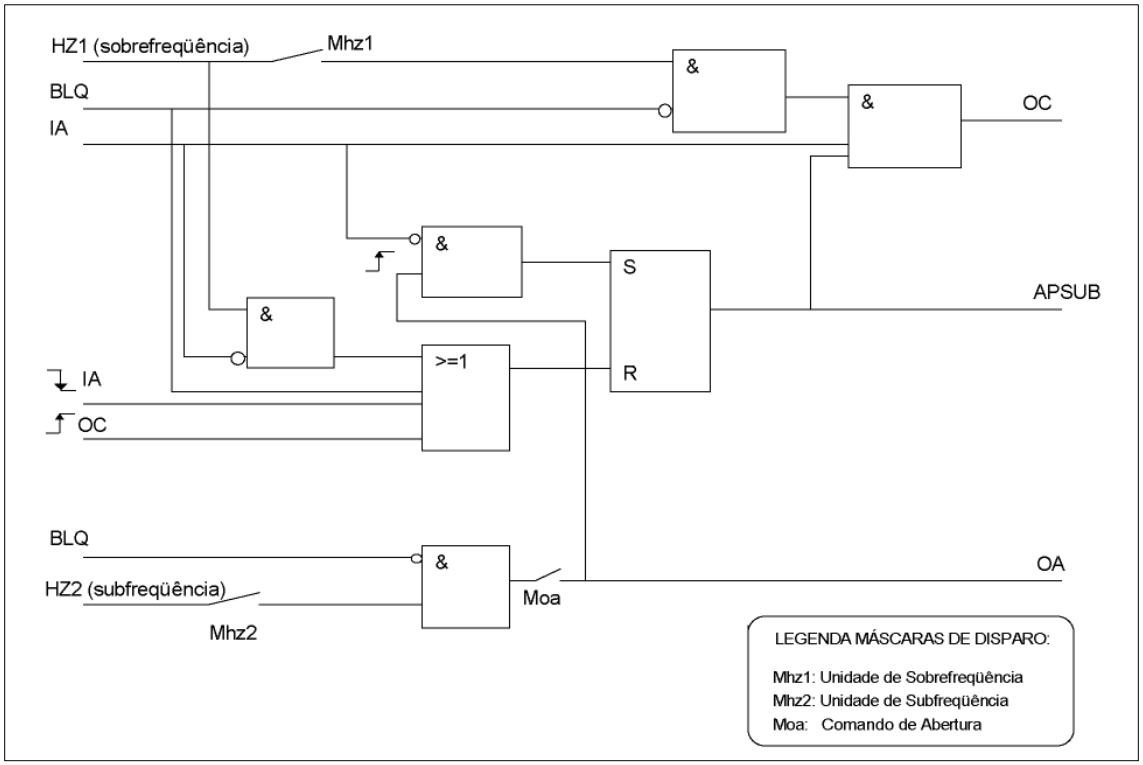


figura 6.2: diagrama lógico

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.2 Unidades de tensão

- **Unidades de fase**

O equipamento **FGI-C** dispõe de duas unidades de tensão. Cada unidade de tensão pode configurar como unidade de máxima ou de mínima tensão. Estas unidades estão compostas por um elemento temporizado e outro instantâneo, cada um dos quais dispõe dos seguintes ajustes:

- Partida
- Tempo

No elemento temporizado incluído nas unidades de tensão, o ajuste de tempo se corresponde com a seleção da temporização a **tempo fixo** ou através de uma **curva inversa** determinada por seu índice.

6.2.1 Diagrama de blocos das unidades de tensão

Na seguinte figura mostra o diagrama de bloqueios representativo de uma das unidades de tensão.

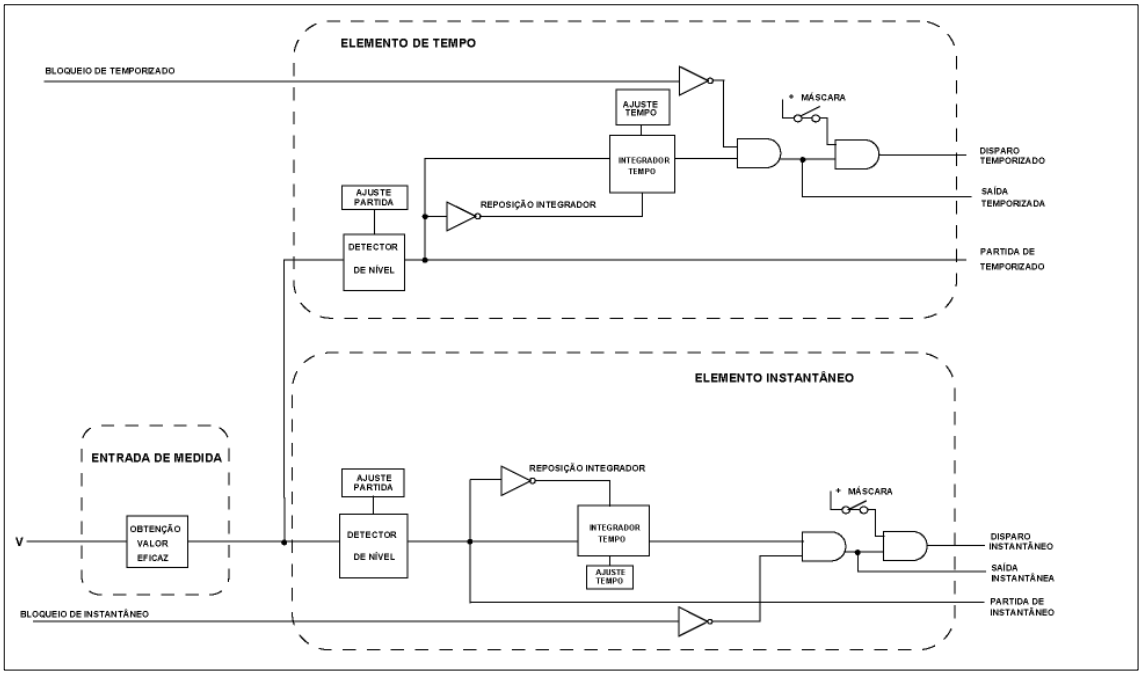


figura 6.3: diagrama de blocos da uma unidade de tensão

Associado ao bloqueio de detecção de nível existe um ajuste que determina se a unidade vai operar como unidade de sobre ou subtensão, e um ajuste correspondente ao valor de partida. Desta forma, se a unidade tiver sido definida como de sobretensão, e o valor medido supera em uma determinada quantidade o valor de ajuste, a unidade parte. E se a unidade é de subtensão, parte se o valor medido é menor que o valor de ajuste em uma determinada quantidade.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Por outra parte, a ativação da partida habilita a função de temporização. Esta se realiza aplicando incrementos sobre um contador que afinal de conta determina a atuação do elemento de tempo. Quando o valor eficaz medido diminui por debaixo da partida ajustada, produz uma reposição rápida do integrador. A ativação da saída requer que a partida permaneça atuando durante todo o tempo de integração. Qualquer reposição conduz ao integrador a suas condições iniciais, de forma que uma nova atuação inicie a conta de tempo desde zero.

- **Unidade de neutro**

A unidade de neutro do modelo **FGI-C** não tem associado um canal analógico de entrada, salvo que toma o valor de tensão da soma vetorial das três fases dividido entre três, fazendo este cálculo internamente.

$$Un = \frac{Va + Vb + Vc}{3}$$

A unidade de neutro está formada por um elemento instantâneo, com temporização adicional ajustável, cujo modelo de funcionamento é idêntico ao dos elementos instantâneos de fase.

6.2.2 Unidades de máxima tensão

Nos modelos **FGI-C**, a operação das unidades de máxima tensão se realiza sobre o valor eficaz da tensão de entrada. A partida tem lugar quando o valor medido coincide ou supera ao valor de partida (100% do ajuste), repondo em torno ao 95% do ajuste.

6.2.3 Unidades de mínima tensão

Nos modelos **FGI-C**, a operação das unidades de mínima tensão se realiza, ao igual que nas de máxima, sobre o valor eficaz da tensão de entrada. A partida tem lugar quando o valor medido é menor ou igual que o valor de partida (100% do ajuste), repondo neste caso quando a tensão supera o 105% do ajuste.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.2.4 Característica tensão / tempo

A seguinte figura apresenta as famílias de curvas de tensão características disponíveis pelas unidades temporizadas de sobretensão nos modelos **FGI-C**.

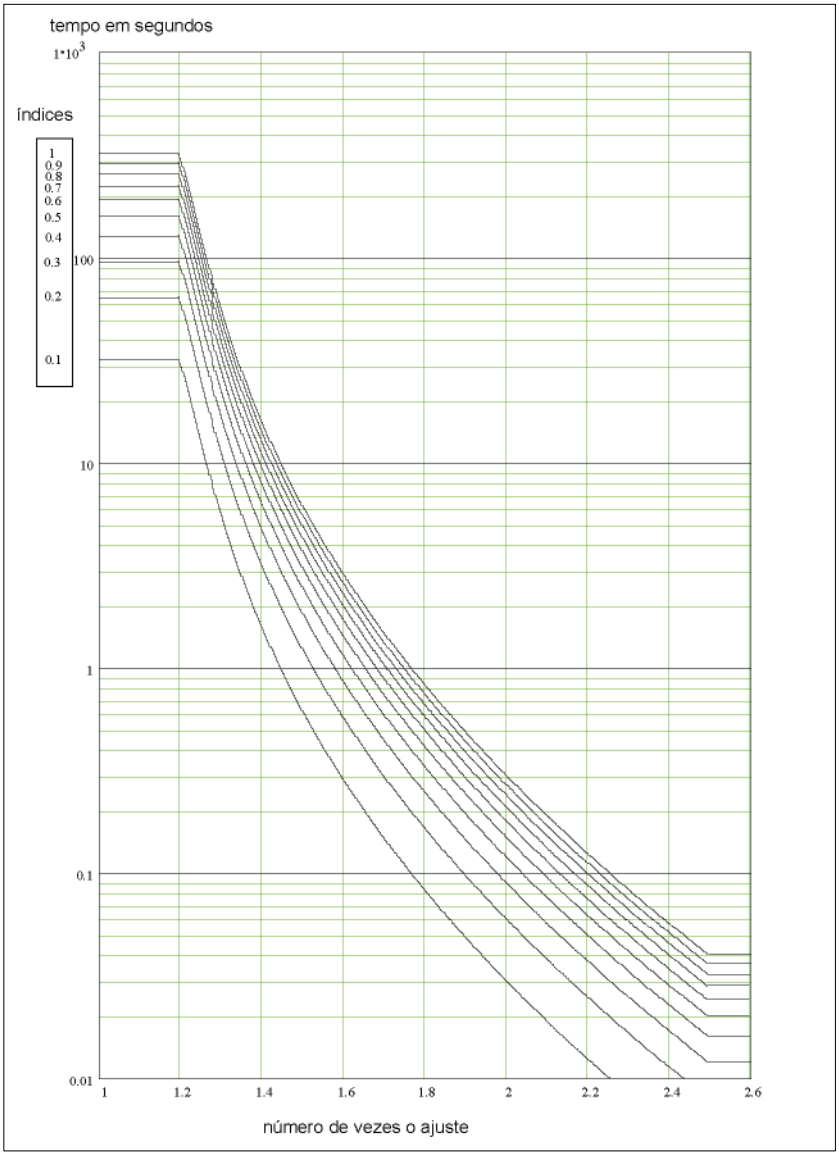


figura 6.4: curva inversa de sobretensão

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A seguinte figura apresenta as famílias de curvas de tensão características disponíveis pelas unidades temporizadas de subtensão nos modelos **FGI-C**.

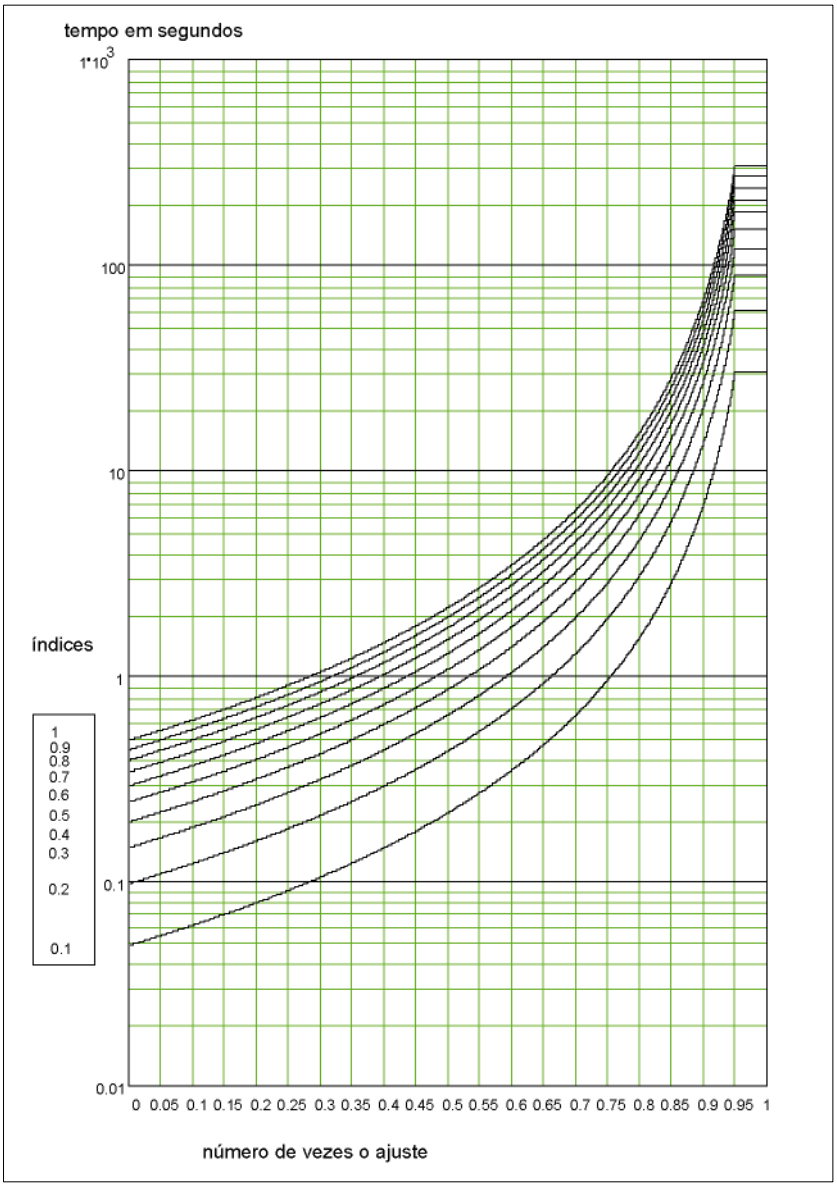


figura 6.5: curva inversa de subtensão

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.3 Unidade de salto de vetor

A unidade de salto de vetor tem como objetivo a desconexão rápida dos geradores síncronos que trabalham em paralelo com a rede quando produz uma perturbação na mesma: falha na própria rede ou uma breve interrupção da tensão de rede.

A proteção de salto de vetor detecta as anomalias muito mais rapidamente que outros tipos de proteções como, por exemplo, as proteções de tensão ou as de freqüência. As magnitudes de operação nestas se vêem modificadas pela perturbação em tempos, que podem alcançar centésimo de milissegundos, devido tanto à inércia elétrica da rede como à mecânica do grupo gerador.

6.3.1 Princípio de medida

O principio de medida da proteção de Salto de Vetor detecta a perturbação no próprio ciclo em que produz, dando lugar a tempos de desconexão inferiores a 100ms, incluindo o tempo de atuação do elemento de corte.

O funcionamento de um gerador síncrono é tal que existe uma diferença de fases entre a tensão em bornes (V1) e a tensão ideal da roda polar (Eg); a corrente gerada (I1) e por tanto a potência fornecida, são precisamente função deste desfase.

A figura da esquerda representa, de forma resumida, o circuito equivalente de um gerador e a s relações que existem entre as magnitudes elétricas que intervém. Na figura da direita estão representadas as magnitudes de tensão envolvidas e suas relações de fase.

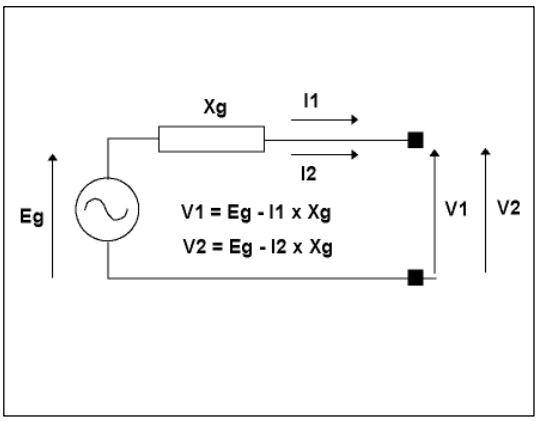


figura 6.6: circuito equivalente de um gerador

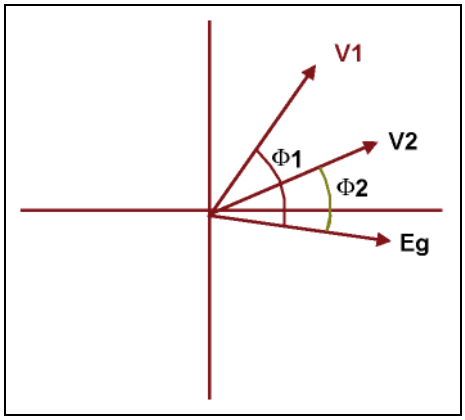


figura 6.7: magnitudes do circuito

Quando produz uma perturbação na rede, a corrente varia de forma brusca, passando a ser I2, enquanto que a tensão mantêm seu valor durante um tempo mais largo devido às inércias elétricas e mecânicas. Dado que devem seguir mantendo as relações elétricas mostradas no circuito da figura 6.6, a variação na corrente força a mudança de fase da tensão (V2) a respeito à da roda polar.

Como resultado do fenômeno, existe uma diferença de fases entre os bornes do gerador, antes e depois da perturbação:

$$\Delta\Phi = \Phi 2 - \Phi 1$$

Esta mudança de fase ou salto de vetor só aparece no ciclo de rede em que produz a perturbação, já que os ciclos posteriores mantêm a nova fase $\Phi 2$ com respeito à roda polar.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A representação do fenômeno por meio das formas de onda da tensão, como mostrado na seguinte figura, nos ajudará a mostrar como é detectada a perturbação.

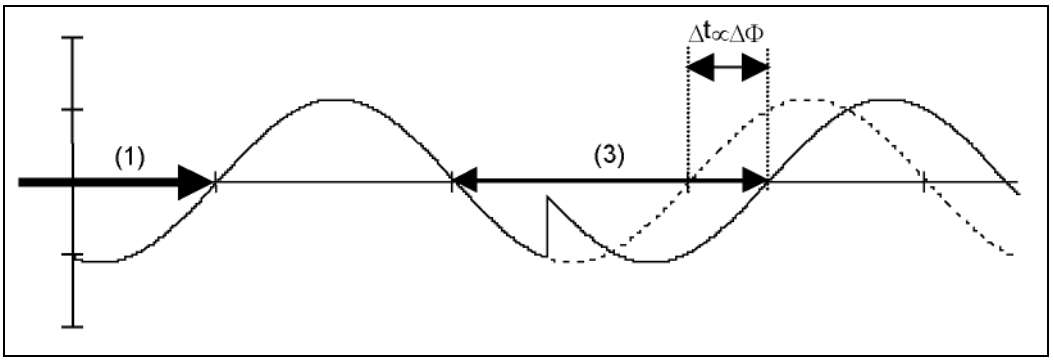


figura 6.8: representação das formas de onda da tensão

El semiciclo que produz a anomalia terá uma duração diferente que os ciclos anteriores (e posteriores), diferença que é proporcional a variação de fase $\Delta\Phi$ e que, por tanto, pode ser utilizado como magnitude característica para realizar a medida.

O equipamento realiza a medida detectando os passos por zero: medindo o tempo entre dois deles consecutivos e calculando a diferencia entre os valores obtidos para dois semiperíodos consecutivos com o mesmo signo da tensão. No caso da figura, a diferença de tempos Δt, que fará operar à unidade, será obtido por diferença nos tempos de duração dos semiciclos (1) e (3).

6.3.2 Lógica da unidade de medida de salto de vetor

A lógica que define a operação da unidade de Salto de Vetor está indicada na seguinte figura, apresentada a continuação:

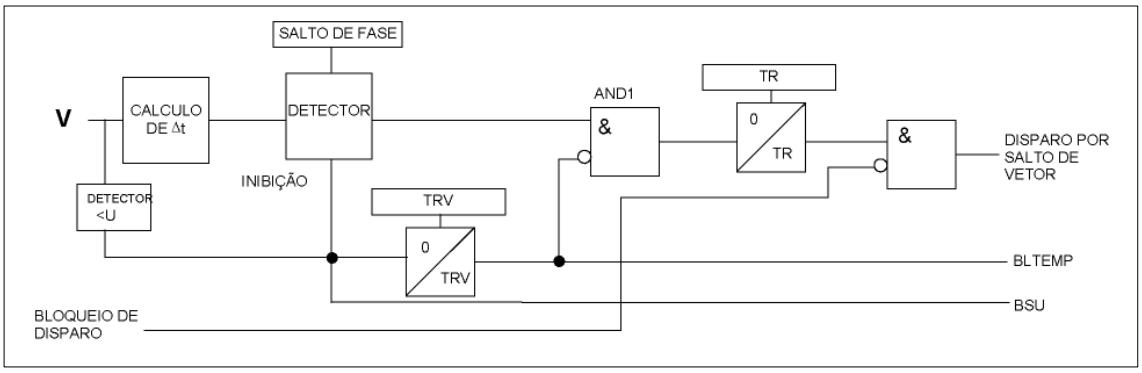


figura 6.9: diagrama de blocos da unidade de salto de vetor

A partir dos passos por zero da tensão de entrada se calcula o valor de Δt; este se compara com o valor ajustado no DETECTOR. O ajuste se introduze em graus e o equipamento obtêm, a partir de certo valor em graus, o valor do tempo equivalente:

$$\Delta t(\text{ms}) = \Delta\Phi \cdot \frac{1000}{360 \cdot F}$$

onde F indica a freqüência da tensão de rede em Hz.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Bloqueio por subtensão**

A operação do DETECTOR é supervisionada pela função de bloqueio por mínima tensão**,** de forma que não dará saída, no entanto a tensão de entrada se manterá abaixo da tensão de bloqueio ajustada. Este ajuste se encontra no grupo de ajustes de freqüência.

O sinal de saída do DETECTOR é supervisado pela saída do temporizador ajustável TRV, cujo objetivo é bloquear a unidade, durante um tempo ajustável, depois da aplicação da tensão de medida. A saída do temporizador TRV pode ser conectada a alguma das saídas ou LEDs programáveis para ter uma indicação externa da condição de BLOQUEIO.

A saída do DETECTOR é um sinal transitório que, como foi dito acima, desaparecerá no seguinte semiciclo. Para garantir uma duração mínima da saída de disparo existe um temporizador (TR) ajustável.

- **Bloqueio da unidade**

Existe uma entrada que, conectada a alguma das entradas digitais programáveis, pode ser utilizada para bloquear a atuação da unidade.

6.4 Ajustes gerais

- **Relação de transformação de tensão**

A relação de transformação vai definir o modo em que vai ser visualizados os valores analógicos no display da proteção: se a relação de transformação se ajusta como 1, o display apresentará valores secundários; se, pelo contrario, se opta pela relação de transformação que corresponda segundo os transformadores de adaptação que tenha a entrada analógica, o display apresentará valores primários.

- **Máscaras de sucessos**

Existe a possibilidade de mascarar aqueles sucessos que não sejam necessários, ou não tenham utilidade, na hora de estudar o comportamento do equipamento. Esta possibilidade somente está disponível via comunicações.

6.5 Lógica (Máscaras de disparo)

Nos modelos **FGI-A**, Existe a possibilidade mediante ajuste de permitir ou não a atuação das unidades de sobrefreqüência e subfreqüência.

Nos modelos **FGI-C**, todas as unidades da proteção, salvo a unidade auxiliar de mínima tensão para bloqueio, podem provocar o disparo do relé. O ajuste de máscaras de disparo permite impedir que uma ou várias destas unidades provoquem o disparo mesmo estando ativadas.

Em ambos os modelos, a ação das máscaras de disparo está condicionada à habilitação da unidade correspondente, dado que se a unidade está desabilitada não inicia o processo de partida da mesma.

A máscara de disparo, que corresponde com o ajuste em NÃO (N em display e casa não ativada no programa de comunicações) o que faz é impedir, unicamente, a saída física do contato de disparo ou de uma saída configurada como mascarada, mas realiza todo o processo da unidade desde sua partida até a decisão de gerar o disparo, incluída a saída ou ativação da unidade.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.6 Registro de eventos

Cada uma das funções utilizadas pela proteção anotará um sucesso no Registro de Sucessos quando produzir uma das situações enumeradas na seguinte tabela. As funções instaladas são: proteção, inicialização e entradas digitais.

Tabela 6-1: Registro de Eventos

Registro	Descrição	Octeto	Bit
Registro de entorno [1]	Partida em frio	1	4
	Inicialização por mudança de ajustes	1	5
Proteção de freqüência [45]	Partida temporizada (unidade freqüência #1)	1	1
	Ativação saída temporizado (unidade freqüência #1)	1	2
	Partida temporizada (unidade freqüência #2)	1	3
	Ativação saída temporizado (unidade freqüência #2)	1	4
	Partida unidade subtensão permissão disparo (FGI-C)	1	5
	Habilitação da comprovação de freqüência (unidade de subtensão) (FGI-A)		
	Inabilitação da comprovação de freqüência (unidade de subtensão) (FGI-A)		
	Reposição temporizada (sobrefreqüência) (FGI-B)		
	Desativação saída temporizada (sobrefreqüência) (FGI-B)		
	Reposição temporizada (subfreqüência) (FGI-B)		
	Desativação saída temporizada (subfreqüência) (FGI-B)		
	Reposição de unidade de subtensão para permissão de disparo (FGI-B)		
Proteção de tensão [22]	Partida temporizada Fase A tensão #1 (FGI-C)	1	1
	Partida temporizada Fase B tensão #1 (FGI-C)	1	2
	Partida temporizada Fase C tensão #1 (FGI-C)	1	3
	Partida instantânea Fase A tensão #1 (FGI-C)	1	5
	Partida instantânea Fase B tensão #1 (FGI-C)	1	6
	Partida instantânea Fase C tensão #1 (FGI-C)	1	7
	Ativação saída temp. Fase A tensão #1 (FGI-C)	2	1
	Ativação saída temp. Fase B tensão #1 (FGI-C)	2	2
	Ativação saída temp. Fase C tensão #1 (FGI-C)	2	3
	Ativação saída inst. Fase A tensão #1 (FGI-C)	2	5
	Ativação saída inst. Fase B tensão #1 (FGI-C)	2	6
	Ativação saída inst. Fase C tensão #1 (FGI-C)	2	7
	Partida temporizada Fase A tensão #2 (FGI-C)	3	1
	Partida temporizada Fase B tensão #2 (FGI-C)	3	2
	Partida temporizada Fase C tensão #2 (FGI-C)	3	3
	Partida instantânea Fase A tensão #2 (FGI-C)	3	5
	Partida instantânea Fase B tensão #2 (FGI-C)	3	6
	Partida instantânea Fase C tensão #2 (FGI-C)	3	7
	Ativação saída temp. Fase A tensão #2 (FGI-C)	4	1
	Ativação saída temp. Fase B tensão #2 (FGI-C)	4	2
	Ativação saída temp. Fase C tensão #2 (FGI-C)	4	3
	Ativação saída inst. Fase A tensão #2 (FGI-C)	4	5
	Ativação saída inst. Fase B tensão #2 (FGI-C)	4	6
	Ativação saída inst. Fase C tensão #2 (FGI-C)	4	7

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Tabela 6-1: Registro de Eventos			
Registro	**Descrição**	**Octeto**	**Bit**
Registro de disjuntor [91]	Comando de fechamento (FGI-B)		
	Comando de abertura (FGI-B)		
	Falho de comando de fechamento (FGI-B)		
	Falho de comando de fechamento (FGI-B)		
Códigos 33100	Código 99 (FGI-C)	1	6
	Código 11 (FGI-C)	2	1
	Código 22 (FGI-C)	2	2
	Código 33 (FGI-C)	2	3
	Código 44 (FGI-C)	2	4
	Código 66 (FGI-C)	2	5
	Código 77 (FGI-C)	2	6
	Código 88 (FGI-C)	2	7
	Código 55 (FGI-C)	2	8
Salto de Vetor 33500	Ativação saída unidade salto vetor (FGI-C)	1	1
	Ativação saída bloqueio temporal (FGI-C)	1	2
Unidade de Neutro 33600	Partida instantânea unidade de neutro (FGI-C)	1	2
	Ativação saída instantâneo unidade de neutro (FGI-C)	1	4

- ## Organização do registro

O registro alcança aos cem últimos sucessos gerados, em forma de pilha circular, pelo que a anotação de sucessos por cima desta capacidade dará lugar ao apagado daqueles anotados ao inicio da pilha. A informação proporcionada junto a cada um dos registros é a seguinte:

- **Valores das tensões (de fase e neutro) e freqüência medidas no momento de generação do sucesso**
- **Data e hora de generação do sucesso**

Nos modelos **FGI-C** a gestão do anotador de sucessos está otimizada para que sucessos simultâneos gerados pela mesma função não ocupem registros separados. Desta forma, utilizarão só uma posição no registro de sucessos. Se a ocorrência não for simultânea será registrado duas anotações diferentes na pilha. Se entende por sucessos simultâneos aqueles que ocorrem separados entre si por um intervalo temporal de menos de 1 ms., que é a resolução em tempo do anotador.

Importante: é necessário recordar que existe a possibilidade de mascarar aqueles sucessos que não sejam necessários (ou não tenham utilidade) à hora de estudar o comportamento do equipamento, dado que poderia encher o registro (100 sucessos) com estes e apagar sucessos anteriores mais importantes.

- ## Consulta do registro

O programa de comunicações e gestão remota ***ZIVercom***© dispõe de um sistema de consulta do registro totalmente decodificado. A informação assinada acima aparecerá separada por cada uma das entradas da tabela.

- ## Máscaras de eventos

Existe a possibilidade de mascarar aqueles eventos que não sejam necessários ou não tenham uma utilidade quando se estuda o comportamento do equipamento. Esta possibilidade somente pode ser efetuda via comunicações e está disponível dentro dos ajustes gerais.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.7 Entradas, saídas e sinalização óptica

Os equipamentos **FGI** dispõem de uma estrutura de entradas, saídas e sinalizações ópticas flexíveis e programáveis, tal e como se descreve nos tópicos seguintes. O equipamento sai de fábrica com uns valores padrões, os quais podem ser modificados pelo usuário por meio do programa ***ZIVercom***®.

6.7.1 Entradas

As unidades de medida e unidades lógicas do equipamento utilizam em sua operação sinais lógicos de entrada, cuja lista está detalhada na seguinte tabela, e que podem ser atribuídas a uma das duas entradas físicas disponíveis no relé. Deve-se levar em conta que várias entradas lógicas podem ser atribuídas sobre uma das entradas físicas, não podendo atribuir uma mesma entrada lógica a mais de uma entrada física.

Tabela 6-2: Entradas digitais

Número	Nome	Descrição	Função
1	IA	Posição disjuntor (FGI-B/C)	Controla o estado em que se encontra o disjuntor.
2	BLQ	Bloqueio das unidades de freqüência (FGI-B)	A ativação da entrada antes que se gere o disparo impede a atuação da unidade. Caso for ativado depois do disparo, este se repõe.
2	BHZ1	Bloqueio de disparo unidade 1 sobre/subfreqüência (FGI-A/C)	
3	BHZ2	Bloqueio de disparo unidade 2 sobre/ subfreqüência (FGI-A/C)	
4	BDT_1F	Bloqueio de disparo unidade 1 temporizada de fase (FGI-C)	
5	BDI_1FF	Bloqueio de disparo unidade 1 instantânea de fase (FGI-C)	
6	BDT_2F	Bloqueio de disparo unidade 2 temporizada de fase (FGI-C)	
7	BDI_2F	Bloqueio de disparo unidade 2 instantânea de fase (FGI-C)	
8	BDI_N	Bloqueio de disparo da unidade de neutro (FGI-C)	
9	BDELTA	Bloqueio de disparo da unidade de salto de vetor (FGI-C)	

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.7.2 Saídas auxiliares e de disparo

- **Saídas auxiliares**

As unidades de medida e unidades lógicas geram, em sua operação, uma série de saídas lógicas. De cada uma destas saídas pode tomar seu valor “verdadeiro” ou seu valor “falso” como entrada a uma das funções combináveis cujo diagrama de bloqueios aparece representado na seguinte figura.

Dispõe de dois bloqueios, cada um com um máximo de 8 entradas. Em um deles se realiza um **OR** (qualquer sinal ativa a saída) e no outro uma **AND** (têm que ativar todos os sinais para ativar a saída). Entre estes dois bloqueios pode-se, por sua vez, realizar uma operação **OR** ou **AND**.

Nos modelos **FGI-A** existe a possibilidade de duas saídas auxiliares programáveis das quais uma é utilizável fisicamente no equipamento. Existe uma terceira saída auxiliar não programável, que corresponde a equipamento em serviço ou anomalia interna.

Nos modelos **FGI-B** existe a possibilidade de duas saídas auxiliares programáveis das quais uma é física e a outra virtual. Existe uma terceira saída auxiliar não programável, de equipamento em serviço que corresponde os bornes 25/26/27.

Nos modelos **FGI-C** existe a possibilidade de poder ser conectadas a uma das saídas auxiliares físicas programáveis do equipamento (AUX 1 e AUX2). Existe uma terceira saída auxiliar, não programável (AUX3), que corresponde a equipamento em serviço.

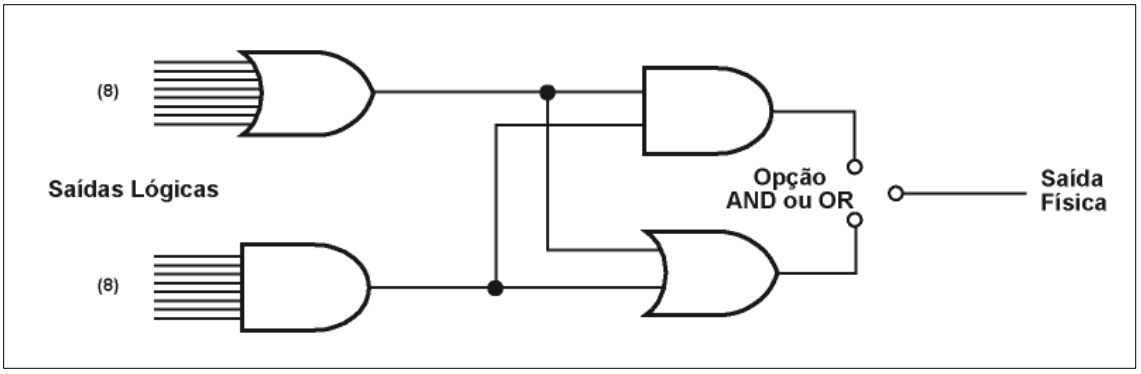


figura 6.10: diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Na seguinte tabela estão enumeradas as saídas lógicas disponíveis.

Tabela 6-3: Saídas auxiliares

Número	Nome	Descrição	
1	CSFU	Permissão de fechamento unidade de subtensão lado A (FGI-A/B)	Sua ativação impede a atuação das unidades de freqüência.
1	BSU	Bloqueio por mínima tensão (FGI-C)	Bloqueio das unidades de freqüência e salto de vetor.
2	ARR1	Partida temporizada unidade 1 sobre/subfreqüência	Partida das unidades de sobre/subfreqüência.
3	ARR2	Partida temporizada unidade 2 sobre/subfreqüência	
4	HZ1	Ativação saída temporizado unidade 1 sobre/subfreqüência	Disparo das unidades de sobre/subfreqüência (não afetadas por sua máscara de disparo correspondente).
5	HZ2	Ativação saída temporizado unidade 2 sobre/subfreqüência	
6	ED1	Ativação entrada digital IN-1 (FGI-C)	Ativação das entradas configuráveis.
7	ED2	Ativação entrada digital IN-2 (FGI-C)	
7	OA	Comando de abertura (FGI-B)	Envio do comando de abertura/fechamento do disjuntor.
8	OC	Comando de fechamento (FGI-B)	
9	APSUB	Permissão de fechamento por sobrefreqüência (FGI-B)	Ativação prévia da unidade de subfreqüência (comando de abertura).
8	ST_V_1A	Saída temporizada unidade tensão 1 fase A (FGI-C)	Disparo das unidades de tensão (unidade 1) de fase (não afetada por sua máscara de disparo correspondente).
9	ST_V_1B	Saída temporizada unidade tensão 1 fase B (FGI-C)	
10	ST_V_1C	Saída temporizada unidade tensão 1 fase C (FGI-C)	
11	ED1	Ativação entrada digital IN-1 (FGI-A/B)	Ativação das entradas configuráveis.
12	ED2	Ativação entrada digital IN-2 (FGI-A/B)	
11	SI_V_1A	Saída instantânea unidade tensão 1 fase A (FGI-C)	Disparo das unidades de tensão (unidade 1) de fase (não afetada por sua máscara de disparo correspondente).
12	SI_V_1B	Saída instantânea unidade tensão 1 fase B (FGI-C)	
13	SI_V_1C	Saída instantânea unidade tensão 1 fase C (FGI-C)	
14	ST_V_2A	Saída temporizada unidade tensão 2 fase A (FGI-C)	Disparo das unidades de tensão (unidade 2) de fase (não afetada por sua máscara de disparo correspondente).
15	ST_V_2B	Saída temporizada unidade tensão 2 fase B (FGI-C)	
16	ST_V_2C	Saída temporizada unidade tensão 2 fase C (FGI-C)	
17	SI_V_2A	Saída instantânea unidade tensão 2 fase A (FGI-C)	
18	SI_V_2B	Saída instantânea unidade tensão 2 fase B (FGI-C)	
19	SI_V_2C	Saída instantânea unidade tensão 2 fase C (FGI-C)	

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Tabela 6-3: Saídas auxiliares			
Número	**Nome**	**Descrição**	
20	**AT_V_1A**	Partida temporizado unidade tensão 1 fase A (FGI-C)	Partida das unidades de tensão (unidade 1) de fase.
21	**AT_V_1B**	Partida temporizado unidade tensão 1 fase B (FGI-C)	
22	**AT_V_1C**	Partida temporizado unidade tensão 1 fase C (FGI-C)	
23	**AI_V_1A**	Partida instantâneo unidade tensão 1 fase A (FGI-C)	
24	**AI_V_1B**	Partida instantâneo unidade tensão 1 fase B (FGI-C)	
25	**AI_V_1C**	Partida instantâneo unidade tensão 1 fase C (FGI-C)	
26	**AT_V_2A**	Partida temporizado unidade tensão 2 fase A (FGI-C)	Partida das unidades de tensão (unidade 2) de fase.
27	**AT_V_2B**	Partida temporizado unidade tensão 2 fase B (FGI-C)	
28	**AT_V_2C**	Partida temporizado unidade tensão 2 fase C (FGI-C)	
29	**AI_V_2A**	Partida instantâneo unidade tensão 2 fase A (FGI-C)	
30	**AI_V_2B**	Partida instantâneo unidade tensão 2 fase B (FGI-C)	
31	**AI_V_2C**	Partida instantâneo unidade tensão 2 fase C (FGI-C)	
32	**A_N**	Partida unidade de neutro (FGI-C)	Partida da unidade de neutro.
33	**S_N**	Saída unidade de neutro (FGI-C)	Disparo da unidade de tensão de neutro (não afetada por sua máscara de disparo).
34	**SALTV**	Saída unidade de salto de vetor (FGI-C)	Disparo da unidade de salto de vetor (não afetada por sua máscara de disparo).
35	**BLTEMP**	Saída de bloqueio temporal (FGI-C)	Bloqueio da unidade de salto de vetor.
36	**DISP**	Saída de disparo (FGI-C)	Lógica OR de todas as unidades.
37	**AUX_1**	Ativação saída digital AUX_1 (FGI-C)	Ativação das saídas auxiliares.
38	**AUX_2**	Ativação saída digital AUX_2 (FGI-C)	
39	**AUX_3**	Ativação saída digital AUX_3 (FGI-C)	

- **Saídas de disparo e fechamento**

Os modelos **FGI-A/C** dispõem de uma saída física de manobra, saída de disparo, formada por dois contatos configuráveis internamente N.A ou N.C que correspondem aos bornes 15/16 e 17/18. A localização destes contatos e a forma de ser configurados se especificam no Capítulo 5 deste manual.

Os modelos **FGI-B** dispõem de duas saídas físicas de manobra. A saída de disparo dispõe de dois contatos (configuráveis internamente a NA ou NC), que correspondem aos bornes 15/16 e 17/18, e a saída de fechamento dispõe de um contato comutado (configurável internamente a NA e/ou NC) correspondendo as bornes 19-20-21. Aquestas saídas não são configuráveis. As saídas de abertura e fechamento são ativadas durante um tempo mínimo de 100 ms.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.7.3 Sinalização óptica

Os modelos **FGI** dispõem de 8 indicadores ópticos (LEDs), localizados em sua placa frontal. Sete deles são configuráveis, enquanto que o oitavo indica se o equipamento se encontra "Disponível". Sobre cada um dos indicadores ópticos configuráveis associa-se uma função combinacional representada na seguinte figura.

O funcionamento é similar ao das saídas auxiliares, tendo em conta que, dos dois bloqueios, um é de oito entradas e realizam um **OR** (qualquer sinal ativa a saída) e o outro é de uma; entre si podem realizar, por sua vez, uma operação **OR** ou **AND**.

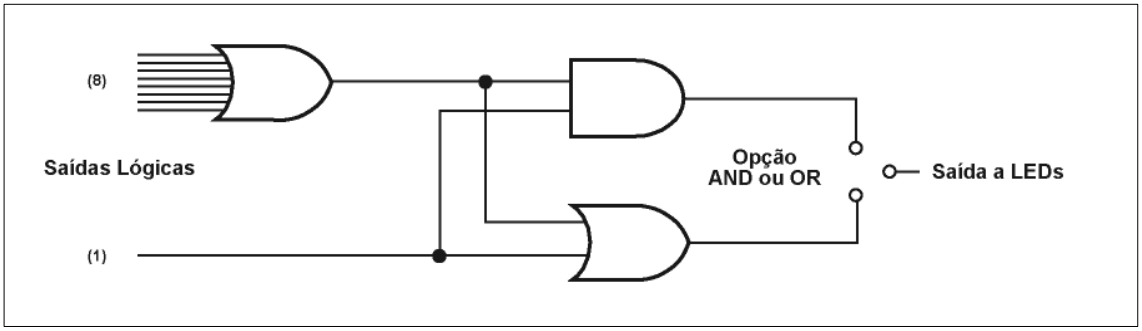


figura 6.11: diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs

Cada indicador pode ser definido como memorizado ou não memorizado. No caso que um indicador óptico seja memorizado, este permanecerá acendido, mesmo quando repor a condição de acendido.

Por meio do teclado (ver o Capítulo 7, Teclado e Display alfanumérico) se pode dar uma ordem de reposição aos indicadores ópticos memorizados. A memorização dos sinais que controlam os indicadores se realiza sobre memória volátil, de forma que uma perda de alimentação provoca a perda dessa informação.

A programação dos indicadores ópticos foi realizada em fábrica, podendo o usuário, se desejar, modifica-las, utilizando para isso o programa ***ZIVercom***© através da porta local de comunicações.

Os indicadores ópticos podem associar a qualquer das saídas lógicas disponíveis indicadas na tabela das saídas, às quais tem que acrescentar as indicadas na seguinte tabela e que são exclusivas dos indicadores ópticos:

Tabela 6-4: LEDs		
Número	**Nome**	**Descrição**
13	**DISP**	Ativação saída de disparo 1 (sincronismo)
14	**AAUX1**	Ativação saída digital AUX1
15	**AAUX2**	Ativação saída digital AUX2
16	**AAUX3**	Ativação saída digital AUX3

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.8 Comunicações

6.8.1 Ajuste das comunicações

Os ajustes para as comunicações vêm detalhados no Capítulo 5 (Faixas de Ajuste) e se referem ao número de equipamento, velocidade, bits de parada e paridade.

6.8.2 Tipos de comunicação

Os equipamentos **FGI** dispõem de dois tipos de portas de comunicação: uma frontal, sempre fixa, de tipo RS232C e outra porta opcional, traseira, em que pode optar entre fibra óptica de cristal, fibra óptica de plástico de 1mm, RS232C e RS485. Os dados técnicos a respeito destes enlaces de comunicação se encontram no Capítulo 2 (Características Técnicas).

6.8.3 Comunicação com o equipamento

A comunicação através destas portas se realiza mediante o programa de comunicações ***ZIVercom***©, que permite o diálogo com a família de equipamentos **FGI** e outros equipamentos, bem seja localmente (através de um PC conectado à porta frontal) ou remotamente (vía porta serie posterior), cobrindo todas as necessidades em quanto a programação, ajustes, registros, informes, etc.

O programa está protegido contra usuários não autorizados mediante códigos de acesso. O ***ZIVercom***©, que corre em ambiente WINDOWS™, é de fácil manejo e utiliza botões ou teclas para dar entrada aos diversos submenús.

Nos modelos **FGI-A** a configuração das comunicações realizada através do HMI, correspondem a ambas as portas: frontal e traseira. Assim mesmo, o controlador das portas local e remota é o mesmo, que implica que não se pode estabelecer comunicação por ambas as portas por vez.

Nos modelos **FGI-B/C** a configuração das comunicações realizada através do HMI corresponde à porta traseira, dado que para a porta dianteira os ajustes são fixos a 4.800 baudios, 1 bit de parada e paridade par. Estes modelos têm dois controladores, um para cada porta de comunicações, de tal forma que pode estabelecer comunicação por ambas portas por vez.

A informação em que se pode aceder tanto em modo local como remoto vem referida aos seguintes dados:

- Visualização de medidas
- Último disparo
- Estado das unidades
- Estado das entradas e saídas
- Ajustes
- Saídas / sinalizadores ópticos
- Registros de eventos

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.9 Aplicação

A freqüência é um indicador confiável de uma situação de sobrecarga. Qualquer descenso de freqüência é causado por um excesso de cargas, e diante desta situação é necessário a utilização de relés de mínima freqüência para realizar uma distribuição de cargas e equilibrar desta forma a geração com o consumo e evitar um maior colapso do sistema. Quando a freqüência recupera seu valor nominal e o sistema elétrico se estabiliza, realiza uma reposição das cargas que foram aliviadas, esta operação de reposição se realiza por meio do relé de máxima freqüência.

Uma diminuição de freqüência produz instabilidade no sistema elétrico e pode danificar os geradores, entretanto, o maior perigo se encontra nas turbinas de vapor. Se variar a velocidade de giro da turbina, produzem vibrações e como conseqüência, os álabes sofrerão fadiga mecânica que ao ser um deterioro acumulativo, o problema será incrementado cada vez que a turbina se encontre diante de uma situação de subfreqüência.

Os relés de subfreqüência são instalados habitualmente em subestações e plantas industriais onde se requer um sistema de distribuição de cargas, sendo as cargas alimentadas exclusivamente por geração local, ou por uma combinação de geradores próprios e uma derivação de uma linha de transmissão. Neste segundo caso (parte a da seguinte figura), se produzir uma falta na linha de transmissão, os geradores próprios estarão sobrecarregados, e a freqüência descenderá rapidamente, esta planta necessita um rápido sistema de distribuição de cargas controlado por relés de freqüência. Ou bem se a linha de transmissão fornecer a mais de uma planta e é desconectada por um extremo remoto (parte b da seguinte figura), a planta com sua própria geração se encontra proporcionando potência à linha, enquanto que sua própria freqüência irá decrescendo. Esta saída de fluxo de potência pode ser evitada utilizando relés de proteção contra inversão de potência, mas se não eliminar toda a sobrecarga, o relé de freqüência deverá desconectar as cargas locais de menor prioridade.

Independentemente da geração, também utilizam proteções de freqüência em subestações de distribuição onde requer um sistema de distribuição de cargas com uma escala de prioridade na desconexão. Quando vai recuperando a freqüência, na reposição das cargas também leva-se em conta a prioridade.

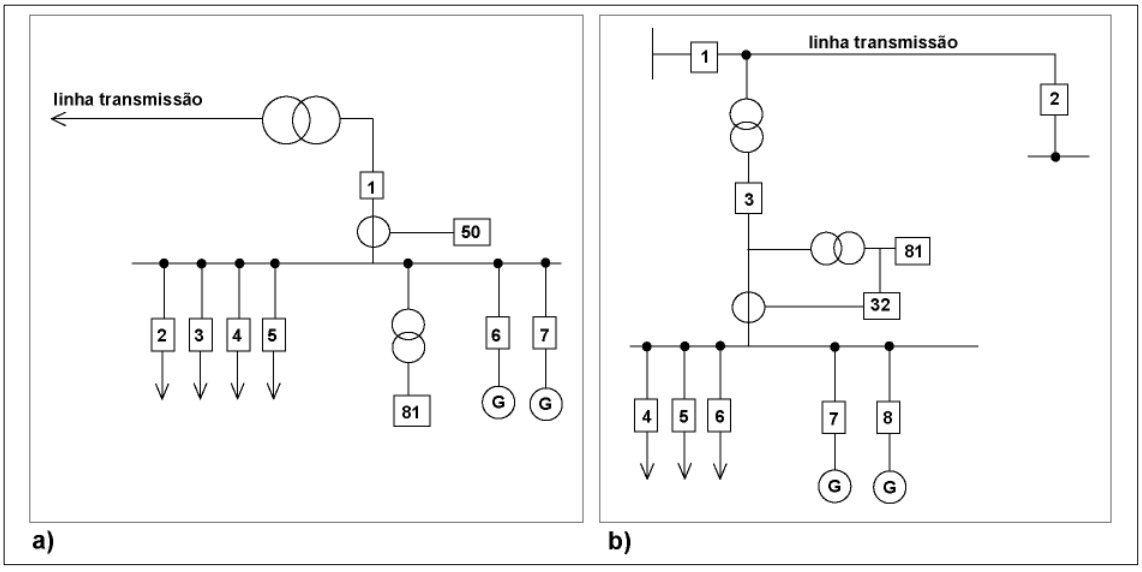


figura 6.12: sistema de alívio de cargas em uma planta industrial

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Na seguinte figura está representado um exemplo de aplicação em que é utilizada a entrada IN1 para bloquear a atuação do equipamento, e a IN2 para controlar a posição do disjuntor (aberto "1"). As saídas 17-18 e 22-24 são utilizadas para bloquear ou desbloquear o fechamento do disjuntor quando a abertura é realizada pelo próprio equipamento.

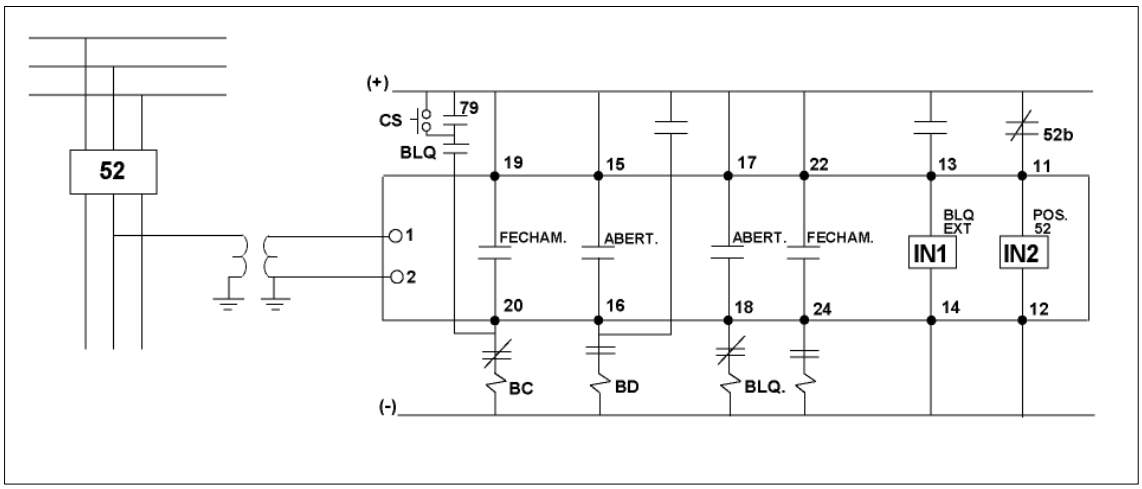


figura 6.13: exemplo de aplicação

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

7. Teclado e Display Alfanumérico

7.1 Display alfanumérico e teclado 7-2
7.2 Teclas, funções e modo de operação 7-3
7.3 Seqüência de telas utilizando uma só tecla 7-4
7.4 Seqüência de telas utilizando todo o teclado 7-6

7.1 Display alfanumérico e teclado

O display é de matriz de pontos de quatro dígitos, cada um dos quais consta de 7x5 pontos. Mediante o display se permite visualizar os alarmes, ajustes, medidas, estados, etc. O display em repouso apresenta o identificador de modelo (**FGI**) como indicado na figura da dereita.

figura 7.1: display alfanumérico

O teclado dos equipamentos **FGI** consiste em 3 teclas associadas ao visualizador alfanumérico (display), como descrito na figura da dereita. Se a proteção se encontrar com a tampa frontal instalada, somente será acessível uma destas teclas, a tecla ↓.

A partir da tela de repouso existem dois modos de operação com o teclado: utilizando uma só tecla ou utilizando as três teclas.

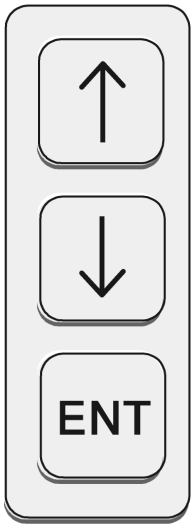


figura 7.2:teclado

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

7.2 Teclas, funções e modo de operação

- **Seleção de opções**

Por meio das teclas de seleção (↑↓) se avança ou retrocede através das distintas opções representadas no display. A tecla **ENT** é utilizada para confirmar a seleção realizada.

Mediante a tecla ↓ se avança para os distintos ajustes. Uma vez encontrado o desejado pulsa **ENT** para selecioná-lo, com o que passa a visualizar o valor do ajuste. Se desejar modificar pulsa de novo **ENT**, com o que se apresenta piscando.

- **Ajustes de faixa**

Se o ajuste é numérico (de faixa) procede-se da seguinte maneira: uma vez visualizado um valor, se desejar modificar, pulsa a tecla **ENT** de forma que o primeiro dígito (pela esquerda) aparece piscando. Pulsando as teclas ↑ e ↓ percorre toda a faixa de ajuste até chegar ao valor adequado; pulsando **ENT** se fixa. Nesse momento piscará o seguinte dígito (à direita), que poderá ser modificado da mesma forma. Deste modo percorre toda a faixa de ajuste. Se não desejar modificar um dígito concreto dentro de um ajuste pulsa **ENT** quando encontrar piscando e passa ao seguinte dígito. Pulsando **ENT** depois modificar o último dígito se atualiza o valor do ajuste selecionado.

O sistema não permitirá sobrepassar a faixa definido para cada ajuste concreto. Se em algum caso este é sobrepassado, o valor passa a zero.

- **Ajustes de seleção de opção**

Quando o ajuste consiste em selecionar uma opção, esta buscará indistintamente com as teclas ↑ e ↓, mostrando cíclicamente as opções disponíveis. Uma vez escolhida a opção desejada pulsa a tecla **ENT**, com o que confirma e volta à tela identificativa do ajuste. Para seguir a um novo ajuste pulsa a tecla ↓.

- **Saída dos menús ou ajustes**

Depois de realizada uma operação (seleção, confirmação, mudança de ajustes, visualização de informação, etc.) pulsa a tecla ↑ e retrocede ao nível imediatamente superior.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

7.3 Seqüência de telas utilizando uma só tecla

Desde a tela de repouso, e pulsando a tecla ↓, a uma serie de telas, dispostas em forma circular, com os seguintes dados:

- Medidas de tensão
- Medidas de freqüência
- Unidade de atuação (sobrefreqüência o subfreqüência)
- Data e hora em que foi produzido o disparo
- Tela que permite a reposição dos LEDs da frente

A seguinte figura representa a seqüência de telas, relacionadas com os dados da última permissão, de forma geral.

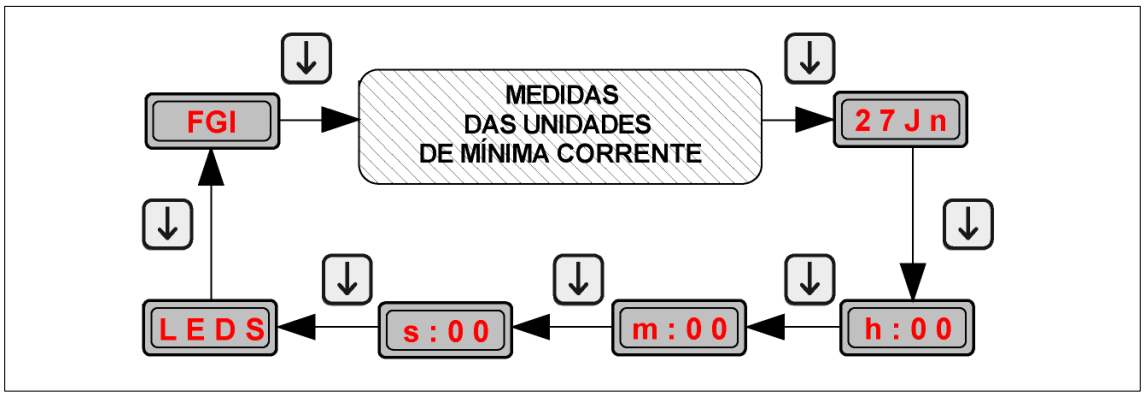


figura 7.3: seqüência de telas associadas ao último permissão

Os mnemônicos indicados são explicados a continuação:

27Jn Indica a data (dia e mês) em que foi produzido o último evento. Se não foi disparo, produzido nenhum disparo, a data será a data atual.

h:00 Indica a hora em que foi produzido o último disparo. Se não foi ha produzido nenhum disparo, a hora indicada é 00.

m:00 Indica os minutos no instante do último disparo. Se não foi produzido nenhum disparo, os minutos indicados são 00.

s:00 Indica os segundos no instante do último disparo. Se não foi produzido nenhum disparo, os minutos indicados são 00.

LEDS Desde esta tela existe a possibilidade de repor os LEDs pulsando a tecla ↓ durante mais de dois segundos ou regressar à tela de repouso pulsando dita tecla de forma normal, durante menos de dois segundos.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

As telas associadas às medidas de tensão e freqüência e a correspondente à unidade disparada, esquematizadas na anterior figura, são as indicadas na figura de abaixo.

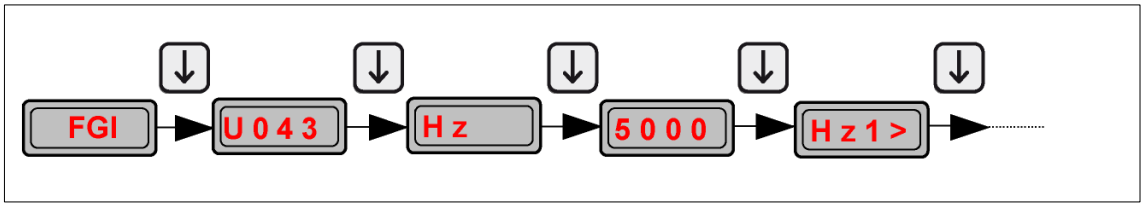


figura 7.4: telas de medidas do modelo FGI

Os mnemônicos utilizados em ditas telas são explicados a continuação.

U 0 4 3 Medida de tensão da fase.

H z Indica a apresentação, a seguinte tela, da medida de freqüência.

5 0 0 3 Medida de freqüência em centésimas de Hz.

H z 1 > Indica que foi atuado a unidade 1 de sobrefreqüência. As telas que podem apresentar para identificar o disparo, em função dos ajustes que foram estabelecido, são as seguintes:

Hz1> Unidade 1, sobrefreqüência
Hz1< Unidade 1, subfreqüência

H z 2 > Indica que foi atuado a unidade 2 de sobrefreqüência. As telas que podem apresentar para identificar o disparo, em função dos ajustes que foram estabelecido, são as seguintes.

Hz2> Unidade 2, sobrefreqüência
Hz2< Unidade 2, subfreqüência

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

7.4 Seqüência de telas utilizando todo o teclado

Desde o display em situação de repouso (tela indicada na figura 7.1) existem uma serie de telas dispostas em forma circular de forma que utilizando as teclas, **ENT**, ↑ e ↓ se visualizam cada uma das opções descritas na continuação.

- **Ajustes**
  gerais
  de proteção
  de lógica
- **Informação**
  estado das entradas
  estado das saídas
  estado das unidades
- **Configuração**
  comunicações
  idioma

Para ver de uma forma global a seqüência de telas e as teclas utilizadas para progredir em dita seqüência, é indicada a continuação uma tabela ilustrativa do processo.

- **Ajustes gerais: desenvolvimento em HMI**

MOD. FGI-A/B

AJUS	GENR	R_TF	0000
INFO	PROT		
CONF	LOGI		

MOD. FGI-C

AJUS	GENR	R_TT	0000
INFO	PROT		
CONF	LOGI		

- **Ajustes de proteção: desenvolvimento em HMI**

MOD. FGI-A/B

AJUS	GENR	FREQ	Hz1M
INFO	**PROT**	U<	**Hz1m**
CONF	LOGI		**Hz1>**
			Hz1<
			TEMP

MOD. FGI-A/B

AJUS	GENR	FREQ	
INFO	**PROT**	**U<**	**40**
CONF	LOGI		

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

MOD. FGI-C

AJUS	GENR	**TENS**	**U1Mx**
INFO	**PROT**	FREQ	**U1mn**
CONF	LOGI	U<	**U1>**
		SV	**U1<**
			CURV
			DIAL
			TFIJ
			U1>>
			U1<<
			TEMP

MOD. FGI-C

AJUS	GENR	TENS	**Hz1M**
INFO	**PROT**	**FREQ**	**Hz1m**
CONF	LOGI	U<	**Hz1>**
		SV	**Hz1<**
			TEMP

MOD. FGI-C

AJUS	GENR	TENS	
INFO	**PROT**	FREQ	
CONF	LOGI	**U<**	**40**
		SV	

MOD. FGI-C

AJUS	GENR	TENS	**SV>**
INFO	**PROT**	FREQ	**BL_T**
CONF	LOGI	U<	**PULS**
		SV	

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Ajustes de lógica: desenvolvimento em HMI**

MOD. FGI-A

AJUS	GENR	**MASC**	**U1 S**
INFO	PROT		**U1 N**
CONF	**LOGI**		**U2 S**
			U2 N

MOD. FGI-B

AJUS	GENR	**MASC**	**U1 S**
INFO	PROT	TFOA	**U1 N**
CONF	**LOGI**	TFOC	**U2 S**
			U2 N

MOD. FGI-B

AJUS	GENR	MASC
INFO	PROT	**TFOA**
CONF	**LOGI**	**TFOC**

MOD. FGI-C

AJUS	GENR	**MASC**	**UT1S**
INFO	PROT		**UT1N**
CONF	**LOGI**		**UI1S**
			UI1N
			UT2S
			UT2N
			UI2S
			UI2N
			UN S
			UN N
			F1 S
			F1 N
			F2 S
			F2 N
			SV S
			SV N

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Menú de información: desenvolvimento em HMI**

AJUS	**ENTR**
INFO	**SAID**
CONF	**PART**

- **Configuração de comunicações: desenvolvimento em HMI**

MOD. FGI-A/C

AJUS		**N_EQ**
INFO	**COMU**	**VEL**
CONF	LENG	**B_PA**
		PARI

MOD. FGI-B

AJUS		**N_EQ**
INFO	**COMU**	**VEL**
CONF	LENG	**B_PA**
		PARI
		TOUT

- **Configuração de idioma: desenvolvimento em HMI**

AJUS		**ESP**
INFO	COMU	**ENG**
CONF	**LENG**	**POR**

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8. Instalação e Comissionamento

8.1 Generalidades 8-2
8.1.1 Precisão 8-2
8.2 Inspeção preliminar 8-3
8.3 Ensaio de isolamento 8-3
8.4 Ensaio de medida de tensão 8-4
8.5 Ensaio de proteção de sobre/subtensão 8-5
8.6 Ensaio de medida de freqüência 8-7
8.7 Ensaio das unidades de sobrefreqüência e subfreqüência 8-8
8.8 Ensaio da unidade de salto de vetor 8-10
8.9 Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs 8-10
8.10 Ensaio das comunicações 8-11
8.11 Instalação 8-11
8.11.1 Localização 8-11
8.11.2 Conexão 8-11

8.1 Generalidades

A manipulação de equipamentos elétricos, quando não realizado adequadamente, pode apresentar graves danos pessoais ou materiais. Por tanto, com este tipo de equipamentos tem de trabalhar somente pessoal qualificado e familiarizado com as normas de segurança e medidas de precaução correspondentes. Com caráter geral, tem que fazer notar uma série de considerações, tais como:

- Geração de tensões internas elevadas nos circuitos de alimentação auxiliar e magnitudes de medida, incluindo depois da desconexão do equipamento.
- Equipamento deverá estar conectado a terra antes de qualquer operação ou manipulação.
- Não deverão sobrepassar em nenhum momento os valores limite de funcionamento do equipamento (tensão auxiliar, corrente, etc.).
- Antes de extrair ou inserir algum módulo, deverá desconectar a alimentação do equipamento, caso contrario poderia originar danos no mesmo.

O número de provas, o tipo, assim como as características específicas de ditos ensaios depende de cada modelo e se detalham na seguinte tabela.

FGI	Inspeção preliminar
	Ensaio de isolamento
	Ensaio de medida de tensão
	Ensaio das unidades de sobre/subtensão (FGI-C)
	Ensaio de medida de freqüência
	Ensaio das unidades de sobre/subfreqüência
	Ensaio da unidade de salto vetor (FGI-C)
	Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs
	Ensaio de comunicações

8.1.1 Precisão

As precisões obtidas nas provas elétricas dependem em grande parte dos equipamentos utilizados para medição de magnitudes e das fontes de prova (tensão auxiliar e correntes e tensões de medida). Por tanto, as precisões indicadas neste manual de instruções, em seu capitulo de características técnicas, só podem conseguir nas condições de referência normais e com as tolerâncias para os ensaios segundo as normas UNE 21-136 e CEI 255, além de utilizar instrumentação de precisão.

A ausência de harmônicos (segundo a norma < 2% de distorção) é particularmente importante dado que os mesmos podem afetar à medição interna do equipamento. Por exemplo, podemos indicar que este equipamento, composto de elementos não lineares, se verá afetado de forma distinta que um amperímetro de c.a. antes da existência de harmônicos, dado que a medição se realiza de forma diferente em ambos os casos.

Destacaremos que a precisão com que se realiza a prova dependerá tanto dos instrumentos empregados para sua medição como das fontes utilizadas. Por tanto, as provas realizadas por equipamentos secundários são úteis simplesmente como mera comprovação do funcionamento do equipamento e não de sua precisão.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8.2 Inspeção preliminar

Comprovarão os seguintes aspectos:

- O equipamento se encontra em perfeitas condições mecânicas e todas suas partes se encontram perfeitamente fixadas e não falta nenhum dos parafusos de montagem.
- Os números de modelo e suas características coincidem com as especificadas no pedido.

8.3 Ensaio de isolamento

Recomenda-se que nas provas de isolamento ou rigidez a realizar em armários ou cabines, nos quais requer comprovar a rigidez do cabeado externo, se extraiam os conectores do equipamento, para evitar possíveis danos ao mesmo se a prova não é realizada adequadamente ou existem retornos no cabeado, dado que as provas de isolamento já tenham sido efetuadas em fábrica. A continuação são detalhadas as provas de isolamento para o modo comum e entre grupos:

- **Modo comum**

Curtocircuitar todos os bornes do equipamento, exceto a 30 (a 10, nos modelos **FGI-C**) e todos aqueles que tenham já algum cabo conectado (conexões entre equipamentos externos e drivers internos), e aplicar 2.000 Vac durante 1min. entre esse conjunto de bornes e a massa metálica da caixa.

- **Isolamento entre grupos**

Realizar os seguintes grupos de bornes:

* 1-2 (1-2-3-4-5-6 nos modelos **FGI-C**)
* 11-12-13-14
* 15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27
* 28-29

Aplicar 2.000 Vac, durante 1min, entre cada par dos grupos enumerados.

Nota: existem condensadores internos que podem gerar uma tensão elevada se retirar as pontas de provas de isolamento sem haver diminuído a tensão de ensaio.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8.4 Ensaio de medida de tensão

- **Modelos FGI-A/B**

Alimentará o equipamento a sua tensão nominal, nesse momento será acendido o LED de disponível.

Se desejar evitar disparos durante o mesmo, previamente devem desabilitar as unidades. Posteriormente, aplicar as tensões indicadas na seguinte tabela. A tensões são aplicadas entre os bornes 1 e 2.

Tabela 8-1: Ensaio de medida de tensão	
Tensão aplicada	**Valor medido**
40 Vac	38 - 42 Vac
50 Vac	47,5 - 52,5 Vac
75 Vac	71,25 - 78,75 Vac
125 Vac	118,75 - 131,25 Vac

Aplicar as mesmas tensões da seguinte tabela variando a freqüência e comprovar que as medidas realizadas seguem dentro das margens indicadas.

- **Modelos FGI-C**

Alimentará o equipamento através dos bornes 28 (+) e 29 (-) a sua tensão nominal. Acenderá nesse momento o LED de “Disponível”.

Medida de tensões de fase

Ajustar o equipamento à freqüência nominal. Aplicar na continuação as tensões como indicado na seguinte tabela e comprovar que as medidas realizadas se encontram dentro das margens indicadas. As tensões serão aplicadas entre os bornes 1 e 2 para a fase A, 3 e 4 para a fase B e 5 e 6 para a fase C.

Tabela 8-2: Ensaio de medida de tensões de fase	
Tensão aplicada a fases A, B e C	**Valor medido em fases A, B e C**
X Vac	0,95 X - 1,05 X

Medida de tensão de neutro

A tensão zero com a que trabalha a unidade de neutro se calcula a partir das mostras tomadas para as tensões de fase Va, Vb e Vc.

Serão aplicadas as tensões à freqüência nominal ajustada no equipamento e comprovará que a leitura da tensão de neutro está dentro da faixa de valores indicado na seguinte tabela.

Tabela 8-3: Ensaio de medida de tensão de neutro			
Tensão aplicada			**Valor medido**
Fase A	**Fase B**	**Fase C**	**Tensão de neutro**
100 / 0º	100 / 240º	100 / 120º	0 - 5
100 / 0º	100 / 0º	100 / 0º	95 - 105

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8.5 Ensaio de proteção de sobre/subtensão

Este ensaio terá lugar a cabo nos modelos FGI-C. Alimentará o equipamento através dos bornes 28 (+) e 29 (-) a sua tensão nominal auxiliar. Nesse momento deve-se acender o LED de "Disponível".

Aplicar todas as tensões à freqüência nominal ajustada. Selecionar a unidade 1 de tensão e ajustar-la como de subtensão. Desabilitar as unidades não ensaiadas.

Partida e reposição

Comprovar, para os ajustes da seguinte tabela que o flag de estado do arranque da unidade 1 de subtensão se põe a "1" de forma estável ao alcançar uma tensão de valor compreendido entre VA_MIN e VA_MAX, para cada fase.

Deve ter em conta que, para comprovar o arranque de uma unidade de subtensão deve partir de uma tensão mais alta que a que se pretende medir. Esta tensão será aplicada entre os bornes 1 e 2 para a fase A, 3 e 4 para a fase B e entre os bornes 5 e 6 para a fase C.

Comprovará, por sua vez, que em cada caso a reposição se produz para os valores expostos na seguinte tabela.

Tabela 8-4: Valores de reposição (ensaio de subtensão)				
Ajuste	**VA_MIN**	**VA_MAX**	**VR_MIN**	**VR_MAX**
X	0,95 X	1,05 X	0,95 x (1,05 X)	1,05 x (1,05 X)

Tempos

- Característica de curva inversa

Ajustar o arranque em X Vac e o tipo de curva da unidade como curva inversa. Partindo de uma tensão de 1,2 X Vac, diminuir a tensão (em um só passo) até a indicada nas seguintes tabelas e comprovar, com o índice da curva (DIAL) ajustado em 0,5 e 1, que os tempos, desde que se produz o decremento de tensão até o disparo da unidade 1, estão dentro das margens indicadas.

Tabela 8-5: Índice = 0,5 (ensaio de subtensão)		
Tensão final	**T_MIN**	**T_MAX**
X/2	1,045	1,155
X/4	0,437	0,483

Tabela 8-6:Índice = 1 (ensaio de subtensão)		
Tensão final	**T_MIN**	**T_MAX**
X/2	2,090	2,310
X/4	0,874	0,966

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- Característica de tempo fixo

Selecionar o tipo de curva como curva de **tempo fixo**. Ajustar o arranque em X Vac. Fazer cair a tensão a X/2 Vac (em um só passo). Comprovar que os tempos se encontram dentro das margens indicadas na seguinte tabela.

Tabela 8-7: Ajustes de tempo fixo (ensaio de subtensão)		
Ajuste de tempo	**T_MIN**	**T_MAX**
0,1	0,075	0,125
1	0,95	1,05

Uma vez finalizadas as provas descritas o próximo passo será selecionar a unidade 2 como unidade de **sobretensão**, desabilitando, por sua vez, as que não estejam sendo provadas.

Partida e reposição

Aplicar tensão através dos bornes 1 e 2 para a fase A, 3 e 4 para a fase B e entre os bornes 5 e 6 para a fase C. Comprovar, para os ajustes da tabela 8-8, que o flag de estado do arranque da unidade 2 de tempo de sobretensão se põe a 1, de forma estável, ao alcançar uma tensão de valor compreendido entre VA_MIN e VA_MAX (para as três fases). Comprovará, por sua vez, que em cada caso a reposição se produz para valores indicados na tabela.

Tabela 8-8: Valores de reposição (ensaio de sobretensão)				
Ajuste	**VA_MIN**	**VA_MAX**	**VR_MIN**	**VR_MAX**
X	0,95 X	1,05 X	0,95 x (1,05 X)	1,05 x (1,05 X)

Tempos

- Característica de curva inversa

Ajustar a partida em X Vac, o tipo de curva como **curva inversa** e o índice da curva (DIAL) ajustado em 0,5 e em 1. Aplicar as tensões e comprovar que os tempos estão dentro das margens indicadas nas seguintes tabelas.

Tabela 8-9: Índice = 0,5 (ensaio de sobretensão)		
Tensão final	**T_MIN**	**T_MAX**
1,4 X	7,647	8,453
2 X	0,145	0,1575

Tabela 8-10: Índice = 1 (ensaio de sobretensão)		
Tensão final	**T_MIN**	**T_MAX**
1,4 X	15,294	16,906
2 X	0,285	0,325

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- Tempo fixo

Repetir à prova, selecionando desta vez a característica de **tempo fixo**, ajustando o arranque a X Vac e aplicando uma tensão de 2X Vac. Comprovar os valores especificados na seguinte tabela.

Tabela 8-11:Ajustes de tempo fixo (ensaio de sobretensão)		
Ajuste de tempo	**T_MIN**	**T_MAX**
0,1	0,075	0,125
1	0,95	1,05

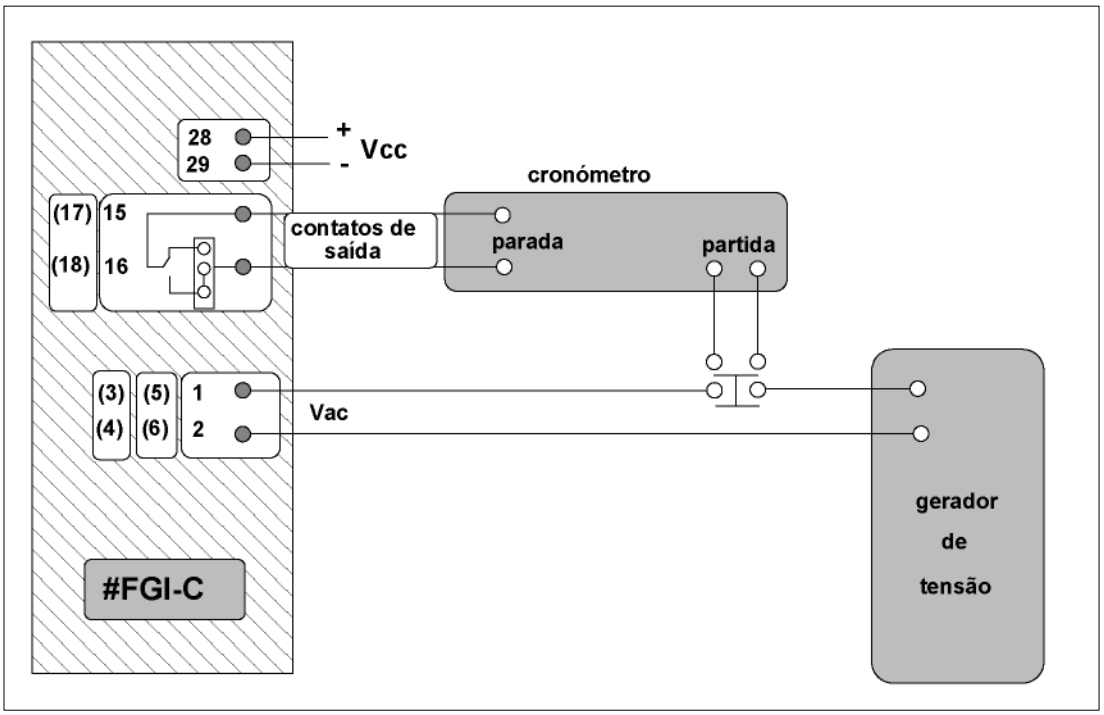


figura 8.1: esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos no modelo FGI-C

8.6 Ensaio de medida de freqüência

Alimentar o equipamento a sua tensão auxiliar nominal. Acenderá o LED de “Disponível”.

Aplicar a tensão nominal a uma freqüência determinada e comprovar que as medidas realizadas se encontram dentro das margens indicadas. As tensões se aplicam entre os bornes 1 e 2.

Tabela 8-12:Ensaio de medida de freqüência	
Freqüência aplicada	**Valor medido**
X Hz	(X-0,01) Hz - (X+0,01) Hz

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8.7 Ensaio das unidades de sobrefreqüência e subfreqüência

- **Partida e reposição**

Ajustar os valores de arranque desejados para as duas unidades e injetar tensão variando a freqüência, comprovando seu arranque e reposição. Esta comprovação pode ser efetuada observando no menú de Informação - Arranque onde indica o estado das unidades e/ou mediante um contato de saída auxiliar programado a tal efeito. As margens de arranque e reposição são as especificadas na seguinte tabela.

Tabela 8-13: Ensaio de medida de sobrefreqüência e subfreqüência				
Freqüência aplicada			Valor medido	
Ajuste	Partida	Reposição	Partida	Reposição
XHz	X±0,005Hz	(X×0,999)±0,005Hz	X±0,005Hz	(X×1,001)±0,005Hz

- **Medida de tempos**

Para realizar a medida de tempos tem que levar em conta que o gerador de tensão deve poder gerar uma rampa de freqüência de subida ou descida, dependendo da unidade a provar, e em vez de dar uma saída para iniciar a conta de um cronômetro quando chega à freqüência de arranque.

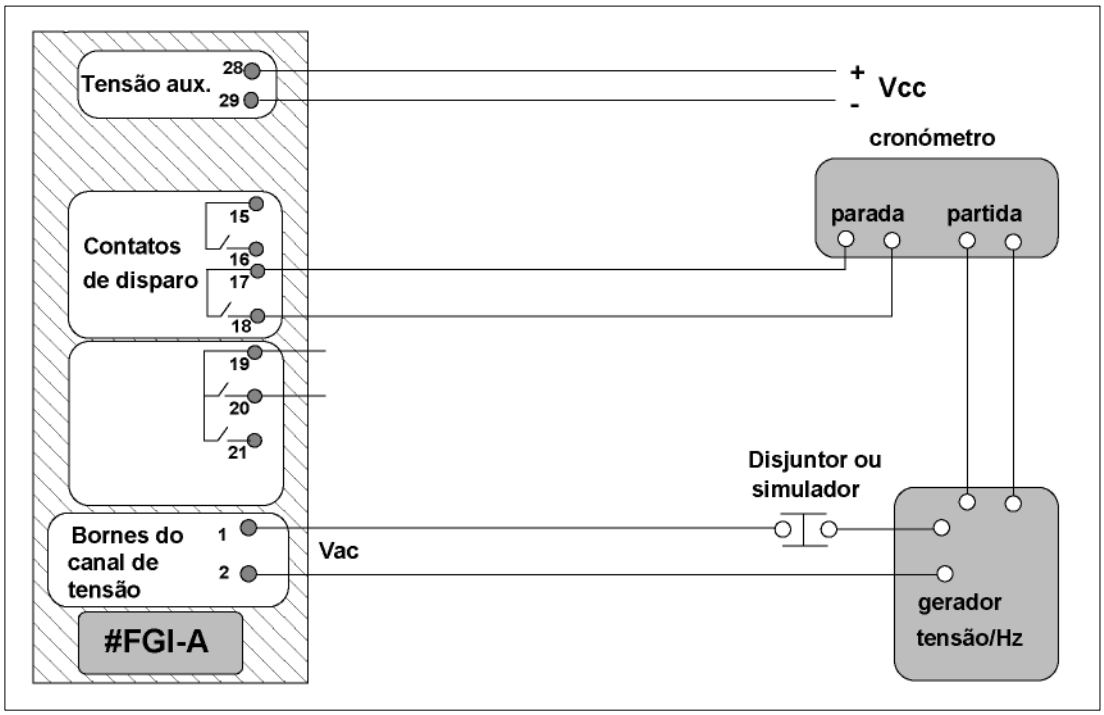


figura 8.2: esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos no modelo FGI-A

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

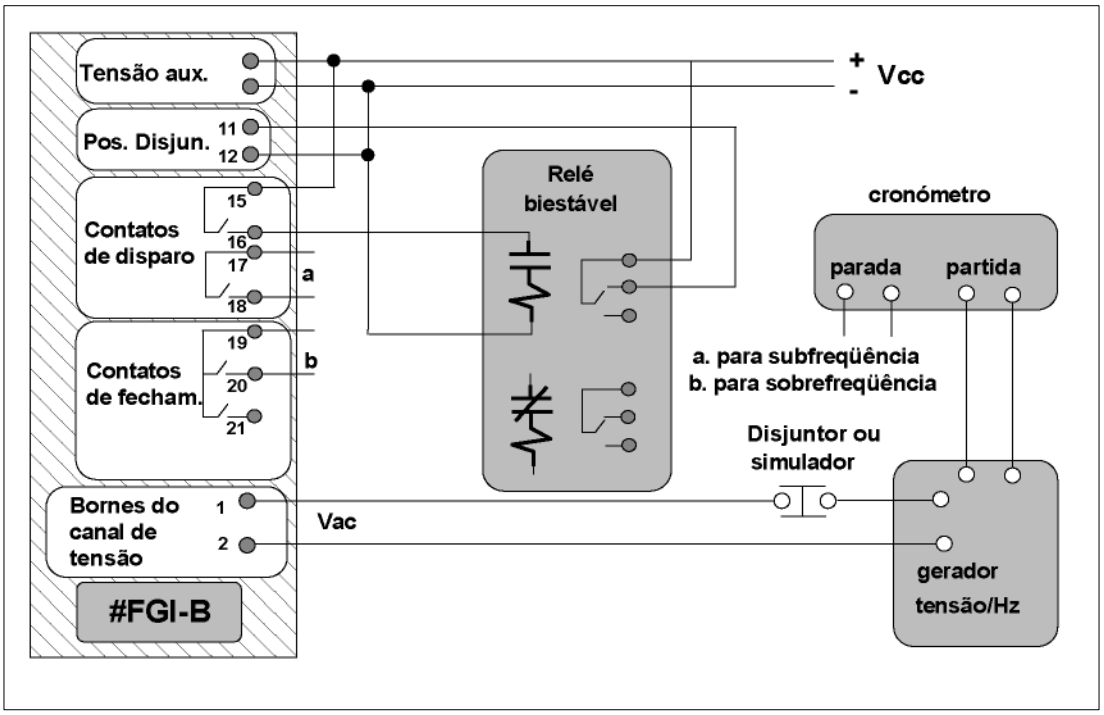


figura 8.3: esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos no modelo FGI-B

Durante este ensaio, no modelo **FGI-B**, deve-se levar em consideração a lógica de funcionamento do equipamento. Para a unidade de subfreqüência não existe nenhum impedimento exceto a máscara de disparo, a inibição da unidade ou o bloqueio externo, mas para a unidade de sobrefreqüência, além das indicadas para a subfreqüência, primeiro deve haver o disparo por subfreqüência e haver a abertura do disjuntor antes do tempo de falha de abertura.

Em todos os modelos os tempos de atuação para um ajuste de Xs, deverão estar entre (1,05 × X - 0,95 × X) ou entre (X+25ms - X-25ms) (X+40ms - X-40ms, nos modelos **FGI-C** Se o ajuste é 0, o tempo de atuação estará próximo a 60ms (70 ms nos modelos **FGI-C**).

Nos tempos de atuação tem importância a forma de gerar a rampa de freqüência e o momento em que arranca o cronômetro. Recomenda-se pôr o valor de freqüência do sinal gerado muito próxima ao umbral que se deseja provar e gerar um salto mais amplo possível.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8.8 Ensaio da unidade de salto de vetor

Este ensaio terá lugar nos modelos **FGI-C**. Ajustar os valores da unidade de salto de vetor da seguinte forma:

Partida:	10 º
Tempo de reposição:	5 s
Bloqueio temporal:	3 s
Tensão de bloqueio:	50 V
Freqüência:	50 Hz

Proceder a desabilitar todas as unidades exceto a unidade de salto de vetor.

O sinal de **bloqueio temporal** estará ativo. Aplicar uma tensão de 65 V à freqüência nominal. Comprovar que o sinal de **bloqueio temporal** cai em um tempo compreendido entre 2,85 e 3,15 s.

Variar a freqüência da tensão de entrada em 5 Hz de forma que a mudança de freqüência se realize justamente quando o sinal de tensão passa por zero. Comprovar que ativa a saída da unidade durante um tempo compreendido entre 4,75 e 5,25 s.

Desconectar a tensão de medida.

8.9 Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs

Alimentar o equipamento com a tensão nominal. Neste momento deve acender o LED de "**Disponível**".

- **LEDs**

Pulsar a tecla 🡻 até que no display apareça a palavra LEDs. Manter pulsado até que acendam todos os LEDs. Soltar o pulsador e comprovar que todos os LEDs se apagam.

- **Entradas digitais**

Aplicar a tensão nominal das entradas entre os bornes 11-12 e 13-14, com o negativo em os bornes 12 e 14. Colocar o display na tela de entradas do menú de informação (ver o Capítulo 7, Display Alfanumérico) e comprovar que as entradas estão em **ON**. Retirar a tensão aplicada e comprovar que as entradas estão em OFF.

- **Saídas auxiliares**

Para a comprovação das saídas auxiliares deverá provocar sua atuação em função de como estejem configuradas. Em caso de que não tenham nenhuma configuração, as saídas podem estar configuradas como ativação das entradas físicas. Uma vez que provem as entradas se verifica a atuação dos contatos de saída **AUX1** y **AUX2**.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

8.10 Ensaio das comunicações

Alimentar o equipamento com a tensão nominal. Neste momento deve acender o LED de "Disponível".

O ensaio se realizará pela porta dianteira, o qual tem um ajuste fixo:

Velocidade	**4800 Baudios**
Bits de parada	**1**
Paridade	**1 (par)**

Conectar ao equipamento pela porta dianteiro com um cabo DB9 macho. Sincronizar a hora no programa ***ZIVercom***©. Desconectar o equipamento e esperar dois minutos com o equipamento desconectado. Alimentar de novo o equipamento e conectar pela porta traseira. Pôr o programa ***ZIVercom***© em cíclico e comprovar que a hora atualiza corretamente.

8.11 Instalação

8.11.1 Localização

O lugar onde instalar o equipamento deve cumprir uns requisitos mínimos para garantir não só o correto funcionamento do mesmo e a máxima duração de sua vida útil, senão também para facilitar os trabalhos necessários posto em marcha e manutenção. Estes requisitos mínimos são os seguintes:

- Ausência de pó
- Ausência de unidade
- Ausência de vibrações
- Boa iluminação
- Fácil acesso
- Montagem vertical ou horizontal

A montagem se realizará de acordo ao esquema de dimensões.

8.11.2 Conexão

O borne 30 deve conectar a terra para que os circuitos de filtrado de perturbações possam funcionar. O cabo utilizado para realizar esta conexão deverá ser multifilar, com uma secção mínima de 2,5 mm^2. O comprimento da conexão a terra será a mínima possível, recomendando não sobrepassar os 30 cm.

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A. Esquemas e Planos de Conexões

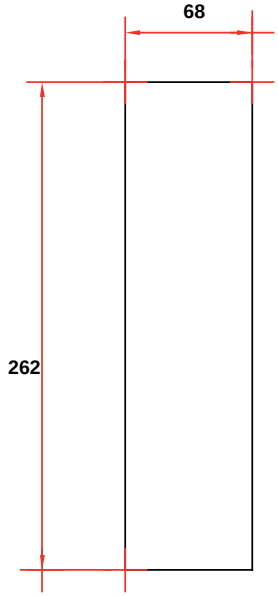
Esquemas de dimensões e taladrado

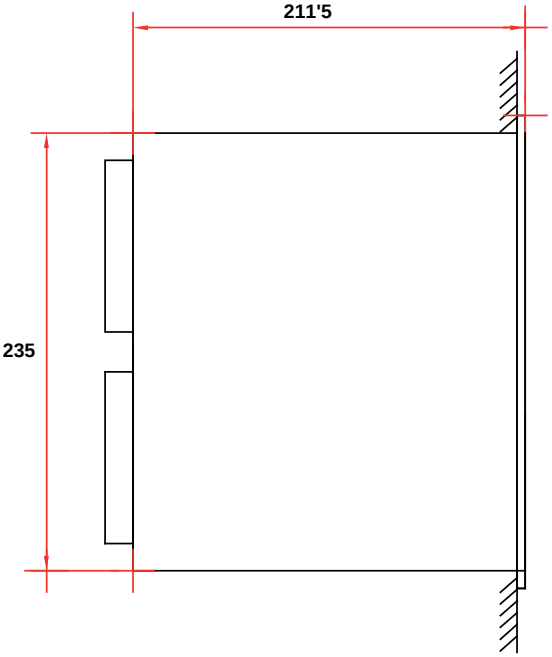
3FGI	>>4BF0100/0016
Placa adaptação a 19”x 2U / 8FGI	>>4BF0100/0026

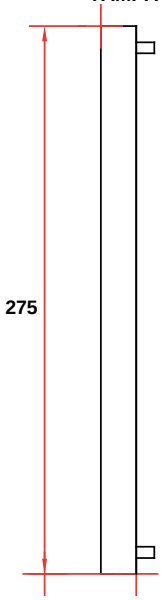
Esquemas de conexões externas

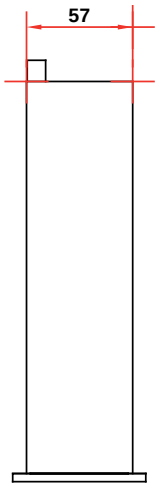
FGI-A	>>3RX0142/0011 (genérico)
FGI-B	>>3RX0142/0006 (genérico)
FGI-C	>>3RX0142/0012 (genérico)

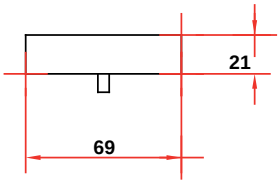
CAJA TIPO "D"
ENCLOSURE TYPE "D"
CAIXA TIPO "D"



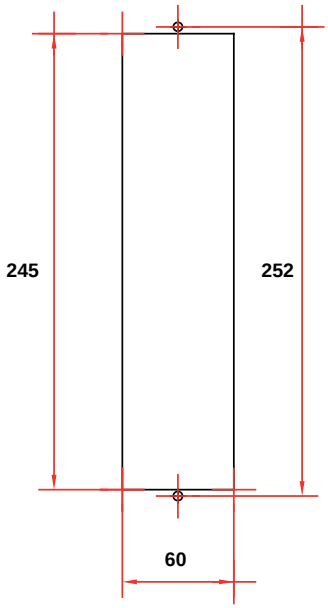








TAPA
FRONT COVER
TAMPA



TALADROS 5mm
5mm DRILLING
FUROS 5mm

"ATENCION"
Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

"WARNING"
This document contains trade secret information of ZIV. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consecuences.

REVISIONES		0	CDN9605104	1	CDR9809104
2	CD0202125	3		4	
5		6		7	
8		9		10	
11		12		13	
14		15		16	

ZIV Aplicaciones y Tecnología, S.L.

TÍTULO: DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO: CAJA TIPO "D" 6U 1/7RACK

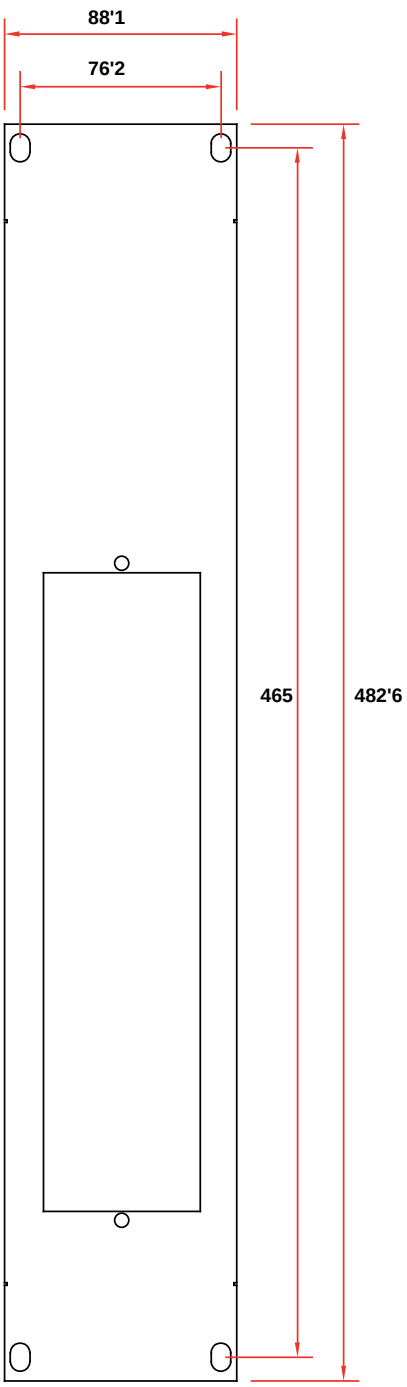
Rev. 0
Rev. 1 14/9/98
Rev. 2 14/2/02

NÚMERO: 4BF0100/0016

	Fecha	Nombre
Dibujado	3/5/96	J.C.S.
Aprobado	3/5/96	R.O.

Hoja: 1

Continua en Hoja:



"ATENCION"
Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

"WARNING"
This document contains trade secret information of ZIV. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consecuences.

REVISIONES		0	CDN9904147	1	CD0202125
2		3		4	
5		6		7	
8		9		10	
11		12		13	
14		15		16	

ZIV Aplicaciones y Tecnología, S.L.

TÍTULO: PLACA ADAPTACION A 19``X 2U

PROYECTO: RELE INDUSTRIAL

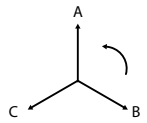
Rev. 0
Rev. 14/2/02

NÚMERO: 4BF0100/0026

	Fecha	Nombre
Dibujado	29/4/99	J.C.S.
Aprobado	29/4/99	R.O.

Hoja: 1

Continua en Hoja:



A B C

MODULO PRINCIPAL

1
2
V

15
16
TRIP

17
18
TRIP

19
20
21
AUX −1
CONFIGURÁVEL

22
23
24
AUX− 2
CONFIGURÁVEL

25
26
27
AUX− 3
EN SERVIÇO

CONFIGURÁVEL
11
12
+ dc/dc
IN−1

CONFIGURÁVEL
13
14
+ dc/dc
IN−2

FONTE
ALIMENTAÇÃO
+ 28
− 29
30

CHASIS

LEDS

1.− CONFIGURÁVEL
2.− CONFIGURÁVEL
3.− CONFIGURÁVEL
4.− CONFIGURÁVEL
5.− CONFIGURÁVEL.
6.− CONFIGURÁVEL.
7.− CONFIGURÁVEL.

"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

REVISÕES	0	CD03011041	2	3	4
5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO> CONEXÕES EXTERNAS3/8FGI−A

PROJETO> PROT. MAX./MINIMA FRECUENCIA

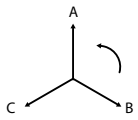
Rev.0

NUMERO> 3RX0142/0011

	Data	Nome
Desenhado	31/01/03	J.C.S.
Aprovado	31/01/03	J.M.Y.

Folha:1

Continua em Folha:



A B C

MODULO PRINCIPAL

LEDS

1.– CONFIGURABLE.
2.– CONFIGURABLE.
3.– CONFIGURABLE.
4.– CONFIGURABLE.
5.– CONFIGURABLE.
6.– CONFIGURABLE.
7.– CONFIGURABLE.

SALIDA VIRTUAL CONFIGURADA

AUX–2.– CONFIGURABLE (PROCOME 1)

1
2
V

15
16
DISPARO POR MINIMA FRECUENCIA

17
18
DISPARO POR MINIMA FRECUENCIA

19
20
CIERRE POR MAXIMA FRECUENCIA
21

AUX– 1
22
23
CONFIGURABLE (PROCOME 0)
24

25
26
EN SERVICIO
27

CONFIGURABLE
11
12
+ dc/dc
IN–1

CONFIGURABLE
13
14
+ dc/dc
IN–2

FUENTE
ALIMENTACION
+ 28
– 29
30
CHASIS

"ATENCION"
Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V . Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas

REVISIONES	0	CD9911129	1	CD0407162	2		3		4	
5		6		7		8		9		10	
11		12		13		14		15		16	

ZIV Aplicaciones y Tecnología, S.L.

TITULO> CONEXIONES EXTERNAS 3FGI–B

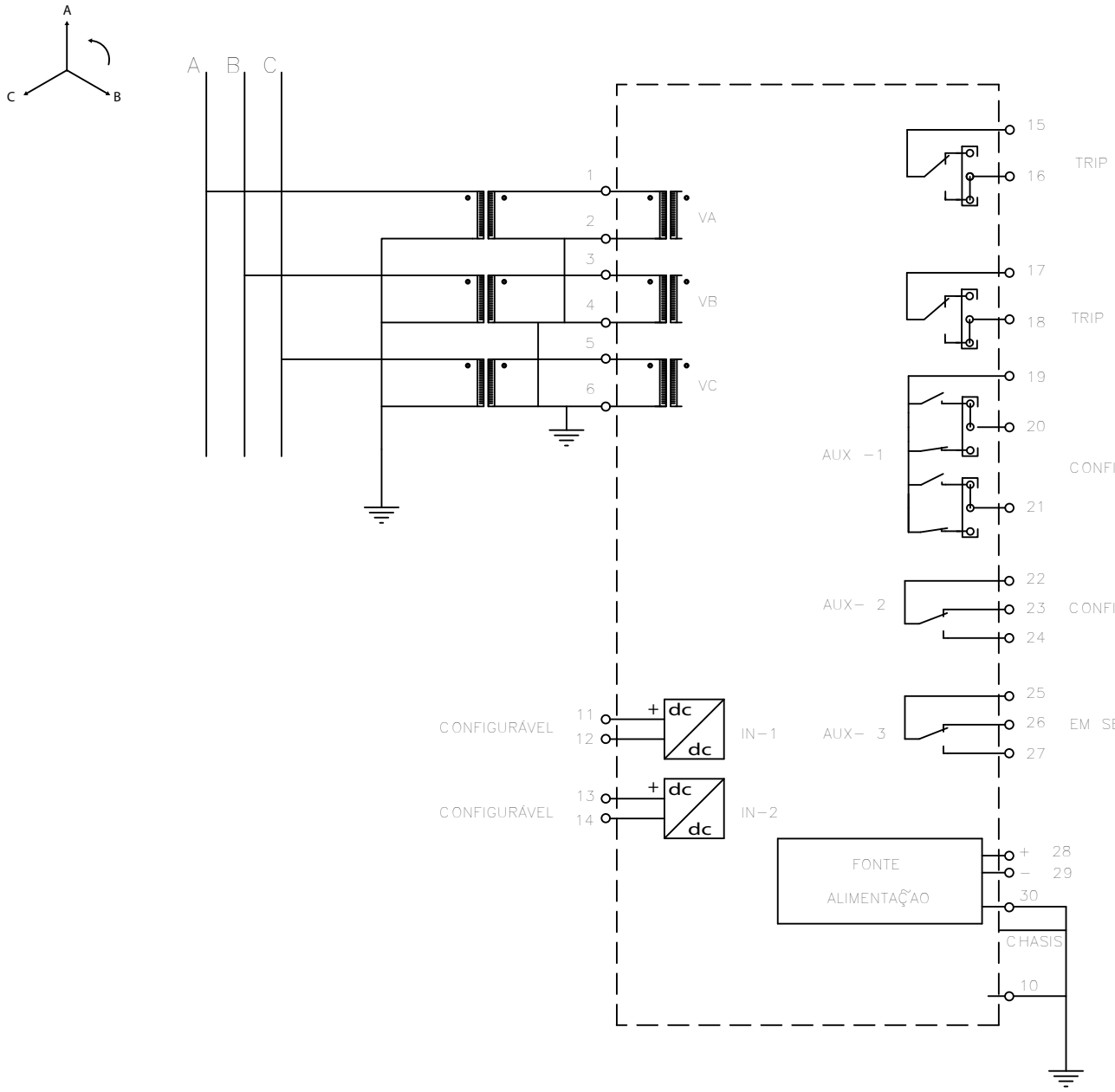
PROYECTO> RELE MAX/MIN FRECUENCIA

Rev.0
Rev. 1 29/07/04

NUMERO> 3RX0142/0006

	Fecha	Nombre
Dibujado	16/11/99	J.C.S.
Aprobado	16/11/99	P.A.

Hoja: 1
Continua en Hoja:



LEDS

1.−CONFIGURÁVEL.
2.−CONFIGURÁVEL.
3.−CONFIGURÁVEL.
4.−CONFIGURÁVEL.
5.−CONFIGURÁVEL.
6.−CONFIGURÁVEL.
7.−CONFIGURÁVEL.

"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

REVISÕES	0	CD03011041	2	3	4
5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO> CONEXÕES EXTERNAS FGI−C

PROJETO> SALTO DE VECTOR

Rev.0

NUMERO> 3RX0142/0012

	Data	Nome
Desenhado	3/2/03	J.C.S.
Aprovado	3/2/03	J.M.Y.

Folha:1

Continua em Folha:

B. Índice de Figuras e Tabelas

B.1 Lista de figuras.....B-2
B.2 Lista de tabelas.....B-3

B.1 Lista de figuras

4. Arquitetura Física

4.1 Frente de um 3FGI 4-2
4.2 Frente de um 8FGI 4-2
4.3 Parte traseira de um 8FGI 4-3
4.4 parte traseira de um 3FGI 4-3

5. Faixas de ajuste

5.1 Pontes internas 5-5

6. Princípios de Operação

6.1 Diagrama de bloqueios de uma unidade de freqüência 6-2
6.2 Diagrama lógico 6-4
6.3 Diagrama de blocos da uma unidade de tensão 6-5
6.4 Curva inversa de sobretensão 6-7
6.5 Curva inversa de subtensão 6-8
6.6 Circuito equivalente de um gerador 6-9
6.7 Magnitudes do circuito 6-9
6.8 Representação das formas de onda da tensão 6-10
6.9 Diagrama de blocos da unidade de salto de vetor 6-10
6.10 Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas 6-15
6.11 Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs 6-18
6.12 Sistema de alívio de cargas em uma planta industrial 6-20
6.13 Exemplo de aplicação 6-21

7. Teclado e *Display* Alfanumérico

7.1 *Display* alfanumérico 7-2
7.2 Teclado 7-2
7.3 Seqüência de telas associadas ao último permissão 7-4
7.4 Telas de medidas do modelo FGI 7-5

8. Instalação e Comissionamento

8.1 Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos no modelo FGI-C 8-7
8.2 Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos no modelo FGI-A 8-8
8.3 Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos no modelo FGI-B 8-9

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

B.2 Lista de tabelas

6. Princípios de Operação
6-1 Registro de Eventos 6-12
6-2 Entradas digitais 6-14
6-3 Saídas auxiliares 6-16
6-4 LEDs 6-18

8. Instalação e Comissionamento
8-1 Ensaio de medida de tensão 8-4
8-2 Ensaio de medida de tensões de fase 8-4
8-3 Ensaio de medida de tensão de neutro 8-4
8-4 Valores de reposição (ensaio de subtensão) 8-5
8-5 Índice = 0,5 (ensaio de subtensão) 8-5
8-6 Índice = 1 (ensaio de subtensão) 8-5
8-7 Ajustes de tempo fixo (ensaio de subtensão) 8-6
8-8 Valores de reposição (ensaio de sobretensão) 8-6
8-9 Índice = 0,5 (ensaio de sobretensão) 8-6
8-10 Índice = 1 (ensaio de sobretensão) 8-6
8-11 Ajustes de tempo fixo (ensaio de sobretensão) 8-7
8-12 Ensaio de medida de freqüência 8-7
8.13 Ensaio de medida de sobrefreqüência e subfreqüência 8-8

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

C. Garantía do Produto

ZIV GRID AUTOMATION, S.L.
Garantia Padrão dos Produtos

A garantia dos equipamentos e/ou produtos de ZIV GRID AUTOMATION, contra qualquer defeito atribuído a materiais, desenho ou fabricação, é de **10 anos** contados desde o momento da entrega (saída dos equipamentos da fábrica de ZIV GRID AUTOMATION). O usuário deverá notificar imediatamente a ZIV GRID AUTOMATION sobre o defeito encontrado. Se for determinado que o mesmo fica amparado por esta garantia, ZIV GRID AUTOMATION se compromete a reparar ou substituir, sendo opção desta uma ou outra opção de acordo com o que for mais adequado em cada caso, os equipamentos supostamente defeituosos, sem custo algum para o cliente.

ZIV GRID AUTOMATION poderá solicitar ao usuário o envio do equipamento supostamente defeituoso a fábrica, sendo apenas daquela a opção da solicitação, para um melhor diagnóstico do problema a fim de determinar se efetivamente existe a falha e se está amparada pelas condições desta garantia. Os gastos de envio a ZIV GRID AUTOMATION (incluindo fretes, seguros, gastos com a alfândega, tarifas alfandegárias e outros possíveis impostos) serão por conta do cliente, enquanto que ZIV GRID AUTOMATION se encarregará dos gastos correspondentes ao envio do equipamento novo ou reparado a este.

Os custos de reparação e envio para aqueles produtos onde seja determinado que não estão amparados por esta garantia ou a falha não era imputável a ZIV GRID AUTOMATION, serão por conta do cliente. Todos os equipamentos reparados por ZIV GRID AUTOMATION estão garantidos, contra qualquer defeito atribuído a materiais ou fabricação, por um ano contado desde o momento da entrega (data de entrega apresentada no recibo de saída de fábrica), ou pelo período restante da garantia original, sempre o que for mais longo.

Esta garantia não cobre as seguintes opções: 1) instalação, conexão, operação, manutenção e/ou armazenamento inadequados; 2) defeitos menores que não afetem ao funcionamento, possíveis indenizações, mau uso ou emprego errôneo; 3) condições de operação ou aplicação anormal ou não usual fora das especificadas para o equipamento em questão; 4) aplicação diferente daquela para a qual os equipamentos foram desenhados, ou 5) reparações ou manipulação dos equipamentos por pessoal alheio a ZIV GRID AUTOMATION ou seus representantes autorizados.

Exceções à garantia descrita:

1) Equipamentos ou produtos fornecidos, mas não fabricados por ZIV GRID AUTOMATION. Os mesmos serão objeto da garantia do fabricante correspondente.
2) Software: ZIV GRID AUTOMATION garante que o Software licenciado corresponda às especificações contidas nos manuais de utilização dos equipamentos, ou com as combinadas expressamente com o usuário final em seu caso. Essa garantia implica somente que ZIV GRID AUTOMATION reparará ou substituirá o Software que não se ajustar às especificações combinadas (sempre que não se tratar de defeitos menores que não afetem ao funcionamento dos equipamentos).
3) Nas hipóteses em que foi requerido um cumprimento de garantia em forma de aval ou instrumento similar o prazo da garantia a estes efeitos será no máximo de 12 meses desde a entrega dos equipamentos (data de entrega apresentada no recibo de saída de fábrica).

SALVO O ANTERIORMENTE DESCRITO, ZIV GRID AUTOMATION NÃO ASSUME NENHUM OUTRO COMPROMISSO DE GARANTIA, ESCRITO OU VERBAL, EXPRESSO OU IMPLÍCITO. ZIV GRID AUTOMATION NÃO SERÁ RESPONSÁVEL EM NENHUM CASO POR DANOS DIRETOS, INDIRETOS, ESPECIAIS, INCIDENTAIS, CONSEQÜÊNCIAIS (INCLUINDO LUCROS CESSANTES) OU DE QUALQUER OUTRA NATUREZA, QUE POSSA SER PRODUZIDO.

ZIV GRID AUTOMATION, S.L.
Parque Tecnológico, 210
48080 Bilbao - Espanha
Tel.- (+34)-(94) 452.20.03
Fax - (+34)-(94) 452.21.40

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011